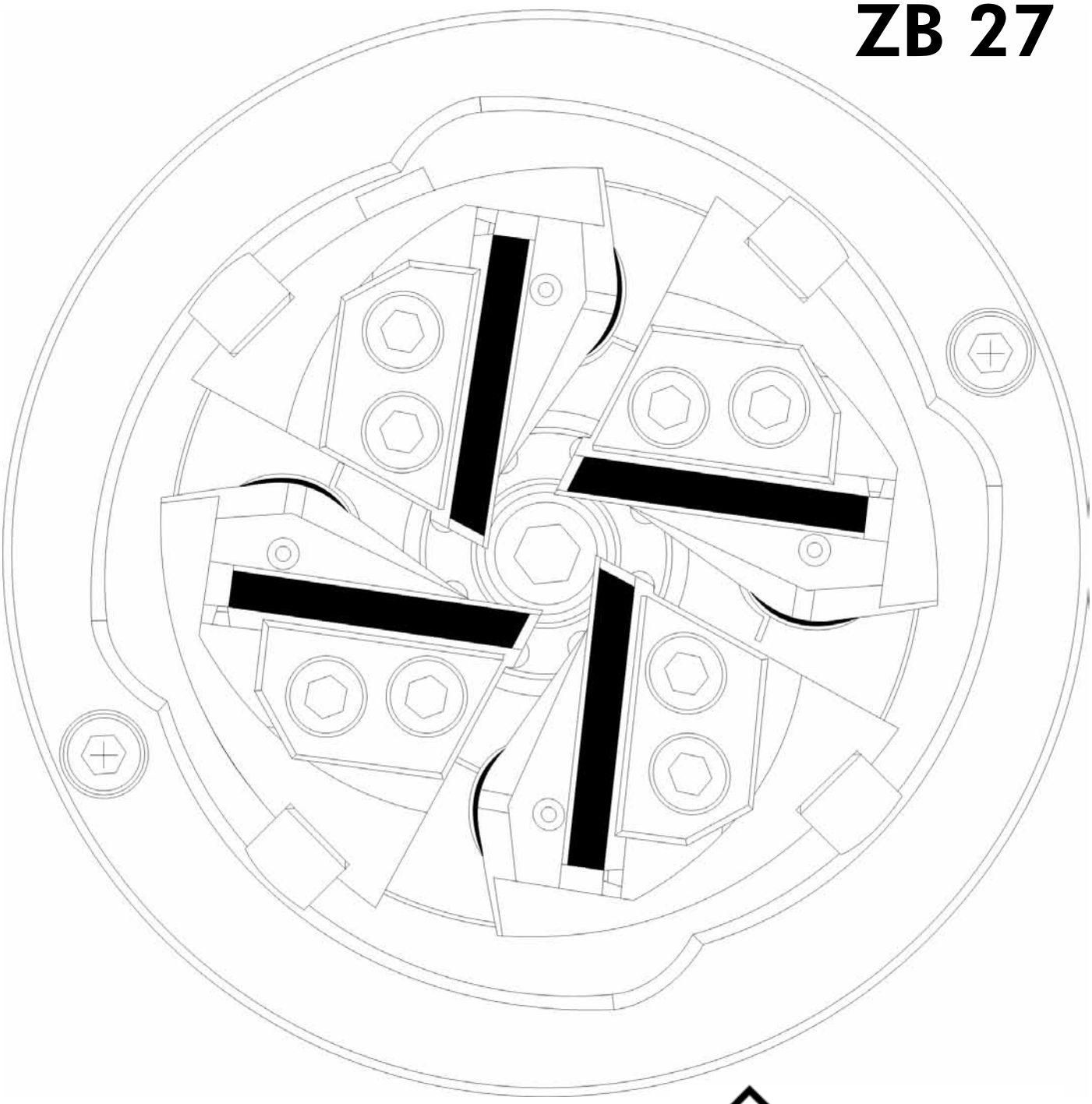
Bedienungsanleitung

Gewindeschneidkopf

Typ: **ZA 27**

ZB 27



WAGNER®
WERKZEUGSYSTEME
MÜLLER GMBH

Inhalt

1.	**Allgemeines**	**3**
2.	**Sicherheitshinweise**	**5**
3.	**Arbeitsweise des Gewindeschneidkopfes**	**6**
4.	**Verwendungsmöglichkeit**	**7**
5.	**Handhabung des Gewindeschneidkopfes**	**8**
5.1.	Zusammenwirken der Einzelteile des Gewindeschneidkopfes	8
5.2.	Beschriftung der Strehlerhalter	9
5.3.	Halterwechsel	9
5.4.	Strehlerwechsel	10
6.	**Strehler**	**12**
6.1.	Strehlerform	12
6.2.	Beschriftung der Strehler	13
6.3.	Strehlerqualität	14
6.4.	Schleifen der Strehler	14
7.	**Gewindeschneiden**	**15**
7.1.	Einstellen des Gewindedurchmessers	15
7.2.	Fehlerhafte Gewinde und ihre Ursachen	15
7.3.	Kühl- und Schmiermittel	17
8.	**Tafeln und zugehörige Beschreibungen**	**18**
8.1.	Beschreibung zur Einstelltafel	18
8.2.	Einstelltafeln zum Gewindeschneidkopf	20
8.3.	Beschreibung zur Haltertafel	24
8.4.	Haltertafel zum Gewindeschneidkopf ZA 27	25
8.5.	Sonderhaltertafel zum Gewindeschneidkopf	26
8.6.	Auswahl des Spanwinkels	26
8.7.	Wahl der Schnittgeschwindigkeit	27
8.8.	Berechnung des Steigungswinkels	30
9.	**Gewindeschneidkopf ZA27 und Zubehör**	**32**
9.1.	Ersatzteilliste zum Gewindeschneidkopf ZA 27	32
10.	**Ausgleichsschaft**	**36**
10.1.	Anwendung und Funktion	36
10.2.	Einzelteile zum Auszugsschaft	37
11.	**Schließfalle**	**38**

1. Allgemeines

Lieber Kunde,

Sie haben ein hochwertiges technisches Erzeugnis erworben, das Ihnen ein effektives und rationelles Arbeiten ermöglicht. Die Gewindeköpfe unseres Hauses sind bekannt für ihre hohe Qualität und Langlebigkeit. Wir hoffen, dass auch Sie vollauf zufrieden mit unseren Produkten sind.

Betreuung nach dem Kauf
Diese Betriebsanleitung soll Ihnen die ersten Schritte mit dem neuen WAGNER®-Produkt erleichtern, die Handhabung erklären und auf eventuelle Gefahren hinweisen.

Sollten Sie dennoch eine weiterführende Beratung, Schulung oder anderweitige Hilfestellung benötigen oder aus irgendeinem Grund mit einem WAGNER®-Produkt nicht zufrieden sein, wenden Sie sich bitte an uns! Unsere Vertriebsmitarbeiter im Außen- und Innendienst stehen Ihnen jederzeit mit ihrem Know-how zur Seite.

ACHTUNG:
Lesen Sie bitte vor Inbetriebnahme unbedingt diese Betriebsanleitung und beachten Sie in jedem Fall die Gefah-renhinweise!

Der Inhalt dieser Betriebsanleitung sollte von jedem Verantwortlichen gelesen, verstanden und in jeder Hinsicht beachtet werden. Dies gilt im Besonderen für Sicherheits- und Gefahrenhinweise, die in dieser Betriebsanleitung besonders gekennzeichnet sind (siehe Kapiel 2.0 »Sicherheitshinweise«). Das Beachten der Hinweise hilft, Unfälle, Fehler und Störungen zu vermeiden.

Mit dieser Dokumentation erhalten Sie alle Unterlagen zum Betrieb und zur Instandhaltung Ihres WAGNER®-Gewindeschneidkopfes. Die Unterlagen entsprechen bei der Übergabe dem aktuellen Stand zum Zeitpunkt der Produktion des Produktes.

Verwenden Sie beim Umgang mit dem Gewinderschneidkopf ausschließlich diese Dokumentation. Die WAGNER® Werkzeugsysteme Müller GmbH behält sich vor, technische Änderungen zur Verbesserung des Produktes vorzunehmen. Sollten sich durch Nichtbeachten der einzelnen Punkte dieser Betriebsanleitung Fehler, Schäden, Betriebsstörungen und daraus resultierende Produktionsausfälle ergeben, übernimmt die WAGNER® Werkzeugsysteme Müller GmbH keine Haftung.

Aus urheberrechtlichen Gründen müssen wir darauf hinweisen, dass diese Betriebsanleitung nur für innerbetriebliche Zwecke verwendet werden darf. Eine Weitergabe an Dritte ist zu unterlassen.

Bei der Bedienung, Wartung und Instandsetzung gelten zusätzlich zu den aufgeführten Hinweisen die jeweiligen nationalen und internationalen »Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften«. Die Betriebsanleitung, insbesondere das Kapitel »Sicherheitshinweise«, muss immer gelesen werden. Durch die Beachtung der Sicherheitsvorschriften und gesetzlichen Bestimmungen sollen Schäden an Personen, Maschinen und an unserem Produkt vermieden werden.

Gewährleistung
Beim Kauf und Einsatz von original WAGNER®-Ersatzteilen und Zubehör wird eine einwandfreie Funktion der Gewindeschneidköpfe gewährleistet.

Wir übernehmen keine Gewährleistung für Schäden an Personen, Maschinen und an unseren Produkten bei:
- unsachgemäßer Montage und Bedienung
- Verwendung von nicht originalen Ersatzteilen
- Entfernen von Bauteilen und Schrauben

Haftungsbeschränkung: ACHTUNG: Verwenden Sie dieses Produkt zu keinem anderen als den dafür vorgesehenen Zwecken! Beachten Sie die Sicherheits- und Gefahrenhinweise! Anwenden des Produktes nur durch geschultes Fachpersonal, ansonsten sind Gefahren für Gesundheit und Leben von Personen oder Beschädigungen von Sachen nicht auszuschließen. In diesem Fall lehnt der Hersteller jegliche Haftung ab.

- eigenmächtigen Abänderungen an unseren Produkten
- Einsatz von beschädigten Rollköpfen.

Bei Vewendung von Zubehörteilen, die nicht von WAGNER® hergestellt oder explizit freigegeben wurden, wird keine Gewährleistung übernommen.
Bei Schäden aller Art durch das Entfernen von Sicherheitseinrichtungen an der Maschine haften wir generell nicht. Wir setzen die Inbetriebnahme unserer Produkte auf technisch einwandfrei funktionierenden Maschinen voraus.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch
Verwenden Sie die Gewindeschneidköpfe ausschließlich für den bestimmungsgemäßen Gebrauch. Die Missachtung der »Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften« sowie der Einsatz von Werkstücken und unseren Produkten auf Maschinen, die nicht dafür bestimmt sind, können Personen, Maschinen und den Gewindeschneidköpfen schaden. Dafür übernehmen wir generell keine Haftung!
Wenden Sie bei der Montage, Demontage und Bedienung keine Gewalt an, Sie könnten sonst den Schneidkopf oder die Maschine beschädigen.

Erstinbetriebnahme
Prüfen Sie vor Erstinbetriebnahme des Gewindeschneidkopfes unbedingt seine Funktion.

2. Sicherheitshinweise

Durch die Beachtung dieser Sicherheitsvorschriften zusätzlich zu den allgemein güligen »Sicherheits- und UVV« wird eine sichere Verwendung von Gewindeschneidköpfen gewährt.

Personen, die mit der Bedienung, Wartung und Instandsetzung betraut sind, müssen immer die Betriebsanleitung, insbesondere die Sicherheitsvorschriften lesen und verstehen. Personen, die unter dem Einfluss von Alkohol und/ oder Drogen stehen, können Unfälle verursachen!

Kalkulieren Sie bei der Montage das Gewicht des Gewindeschneidkopfes ein und heben Sie ihn gegebenenfalls mit einer Hubeinrichtung an.

Achten Sie darauf, dass die Schnittstellen zwischen Werkzeug und Maschine sauber sind. Eine Verschmutzung kann die Genauigkeit des Werkstücks beeinträchtigen.

Schalten Sie beim Montieren des Werkzeugs die Maschine generell am Hauptschalter aus und achten Sie beim Wechseln von Strehlerhaltern und Strehlern darauf, dass die Werkzeugspindel nicht unvorhergesehen anlaufen kann.

Entfernen Sie alle Werkzeuge und Prüfmittel aus dem Arbeitsraum der Maschine, bevor Sie sie in Betrieb setzen. Durch abgeschleuderte Werkzeuge und Prüfmittel besteht Verletzungsgefahr!

Schließen Sie vor der Bearbeitung die Schutztüre oder -haube!
Umherfliegende Späne und eventuell gebrochene Werkzeuge oder Werkstücke können Schäden an Personen und Maschinen erzeugen.

Stellen Sie sicher, dass sich der Gewindeschneidkopf während der Bearbeitung nicht lösen kann.

Beim Schließen des Schneidkopfes nicht in den Kopf fassen, nicht in rotierende Werkzeuge fassen: Verletzungsgefahr!

Gehen Sie beim Prüfen und Handling der Strehler äußerst vorsichtig vor. Die Kanten der Strehler sind sehr scharf. Gegebenenfalls Sicherheitshandschuhe tragen!

Sorgen Sie beim Transport des Gewindeschneidkopfes unbedingt für eine geeignete Sicherung und Befestigung des Kopfes auf dem Transportmittel.

3. Arbeitsweise des Gewindeschneidkopfes

Dieser Kopf ist als Kleinstkopf konstruiert, um überall dort angewendet zu werden, wo gedrängte Raumverhältnisse die Verwendung des normalen Z-Kopfes nicht erlauben. Die Ansprüche die an diesen Kopf gestellt werden, müssen diesen Umstand berücksichtigen.
Der Gewindeschneidkopf arbeitet mit vier Tangentialstrehlern. Um einen großen Arbeitsbereich und eine enge Angleichung der Strehlerlage an den Gewindesteigungswinkel zu erreichen, sind verschiedene Strehlerhalter vorhanden, die jeweils ausgewechselt werden. So wird eine Fertigungsgenauigkeit erreicht, die der Feintoleranz entsprechende Gewinde liefert.

Das Öffnen des Gewindeschneidkopfes erfolgt bei Erreichung der Gewindelänge selbsttätig durch Auszug. Zum einen wird dies erreicht durch einen Innenanschlag gegen den das Werkstück anstößt. Damit ist eine konstante Gewindelänge garantiert. Zum anderen kann man die Vorschubbewegung des Kopfes oder des Spannschlittens durch einen äußeren Anschlag (in der Regel bei Ausführung »B« begrenzen (man kann sogar die Rücklaufbewegung einschalten, wodurch man Werkstücke mit gleichem Gewindeende bezogen auf die Einspannstelle erhält.

Zum Schließen des Gewindeschneidkopfes wird der Kluppenring mit Hilfe des Schließringes nach vorne über die Gleitstücke geschoben.

4. Verwendungsmöglichkeit

Schneiden von zylindrischen Außengewinden
Es können alle in der Haltertafel angegebenen Außengewinde geschnitten werden.

Schneiden von konischen Außengewinden
Wenn die Länge des Gewindes einschließlich Anschnitt kleiner als die Strehlerbreite ist, dann kann dieses auch kegelig geschnitten werden (Konizität nicht größer als 1:16). Da die Beanspruchung dabei für diese Konstruktion reichlich groß ist, ist eine derartige Arbeitsweise im Dauerbetrieb nur für feine Gewinde möglich. Vier leichte axiale Markierungen sind dabei nicht zu vermeiden.

Linksgewinde
Mit dem Gewindeschneidkopf lassen sich bei Linksdrehung der Hauptspindel ohne weiteres auch Linksgewinde schneiden, nur sind dazu linke Halter und linke Strehler erforderlich.

Anschälen von Bolzen
Es können Schälmesser geliefert werden, welche im äußeren Aufbau den Strehlerbacken gleichen, nur besitzen sie keine Gewindeprofile. Statt der Führungszähne ist eine Fläche vorhanden, welche sich am Werkstück abstützen kann und ein Einhaken der Schneide verhindert. Mit derartigen Werkzeugen lässt sich bei niederen Schnittgeschwindigkeiten ein Bolzen schälen.
Für höhere Schnittgeschwindiglceitan und höhere Leistungen wird jedoch eine WAGNER®-Schälmaschine empfohlen, deren Werkzeuge aus Hartmetall wesentlich kürzere Arbeitszeiten erlauben.

Verschiedene Einsatzgebiete

- Die Ausführung ZA 27 mit Schließfalle ist für Index und ähnlich arbeitende Automaten gedacht. Die Schließfalle verhindert, dass beim Umschlagen des Revolverkopfes der Kopf von selbst aufspringt. Für die Anbringung an den Maschinen können von der Firma WAGNER® Anbauvorschläge eingeholt werden.

- Die Ausführung mit Sonderschließring ermöglicht die Verwendung des Kopfes auf Bohrmaschinen. Der Kopf öffnet durch Auszug, aber zum Schließen ist eine Anlauffläche vorgesehen, die den Sonderschließring beim Rücklauf des Kopfes verschiebt.

- Durch Verwendung eines abnormalen, z. B. konischen Schaftes ist der Kopf vielseitig verwendbar.

5. Handhabung des Gewindeschneidkopfes

5.1. Zusammenwirken der Einzelteile des Gewindeschneidkopfes

Der Gewindeschneidkopf besteht aus fünf Hauptgruppen:

❶ Der Grundkörper
Der Grundkörper [1] ist mittels der vier Zylinderschrauben [14] und den dazwischen liegenden Druckfedern [15] federnd am Schaft [44] gehalten. Die am Kluppenkopf mit der Senkschraube [7] festgeschraubte und in den Flansch des Schaftes hineinragende Gleitfeder [42] gibt dabei eine Sicherung gegen Verdrehung. Die Druckbüchsen [3] mit ihren Federn [4] drücken die Halter nach außen. Durch die Schaftschrauben [5] sind sie in ihrer Bewegung begrenzt. Der durch die Druckfeder [18] in die Aussparung des Führungsringes [43] gedrückte Anschlagbolzen [17] begrenzt die axiale Bewegung desselben. Die Zylinderschraube [16] verhindert ein Herausfallen des Anschlagbolzens.

❷ Der Schaft
Auf dem Schaft [44] ist der Kluppenkopf zentrisch geführt. In die Bohrung des Schaftes kann der Innenanschlag montiert werden.
Dieser besteht bei ZA 27 aus:
Gewindebüchse [36], Anschlagspindel [34] mit Mutter, Handrädchen [32] und der jeweiligen Ausrückspitze.
Im Flansch des Schaftes ist bei der Ausführung »A« auch noch die Schließfalle [47] mit dem Zylinderstift [8] befestigt. Diese verhindert, dass der Kopf bei Verwendung auf Automaten durch Massenkräfte von allein öffnet. Dazu gehört noch die Abdrückschraube [49], die das Demontieren des Kopfes ermöglicht, indem sie, falls sie angezogen wird, das Wegklappen der Schließfalle zulässt.
Dadurch kann der Kluppenring zurückgeschoben, bzw. abgezogen werden.

❸ Der Kluppenring
Der Exzenterring [2] und der Führungsring [43] sind durch die Einsatzplatten [11] und die Innensechskantschrauben [12] verbunden. Die so gebildete Einheit wird Kluppenring genannt. Da der Führungsring mit seiner Nut an der Gleitfeder [9] geführt ist, kann der Kluppenring nur axial am Grundkörper bewegt werden und zwar so weit, wie es der Anschlagbolzen [17] im Zusammenwirken mit der Aussparung zulässt. Abziehen lässt sich der Kluppenring nur dann, wenn der Anschlagbolzen [17] mit dem Griff des konischen Triebes [29] durch das Loch [a] des Führungsringes [8] nieder gedrückt wird. Der Exzenterring kann erst dann durch Verdrehen des konischen Triebs in Loch [p] verdreht werden, wenn nach Lösen der Sechskantmutter die Innensechskantschrauben [12] gelockert sind. Die Muttern bzw. Schrauben müssen nach dem Einstellen wieder angezogen werden.

❹ Der Schließring
Dieser dient zum axialen Verschieben des Kluppenringes. Er stützt sich an dem in die Gleitfeder [42] eingeschraubten Kugelbolzen [41] ab und verschiebt dadurch den Kluppenring mit den Mitnehmerschrauben [46]. Bei der Ausführung »B« ist ein aus dem Griffbolzen [21] und der Kugel [52] bestehender Handgriff angebracht.

❺ Die Halter

Die Halter, welche die Strehler aufnehmen, sind im Grundkörper schwenkbar gelagert und axial durch den Führungsbund des Grundkörpers gehalten. Zur Druckaufnahme stützen sie sich mittels der aufgeschraubten Gleitstücke [26] am Exzenterring ab.

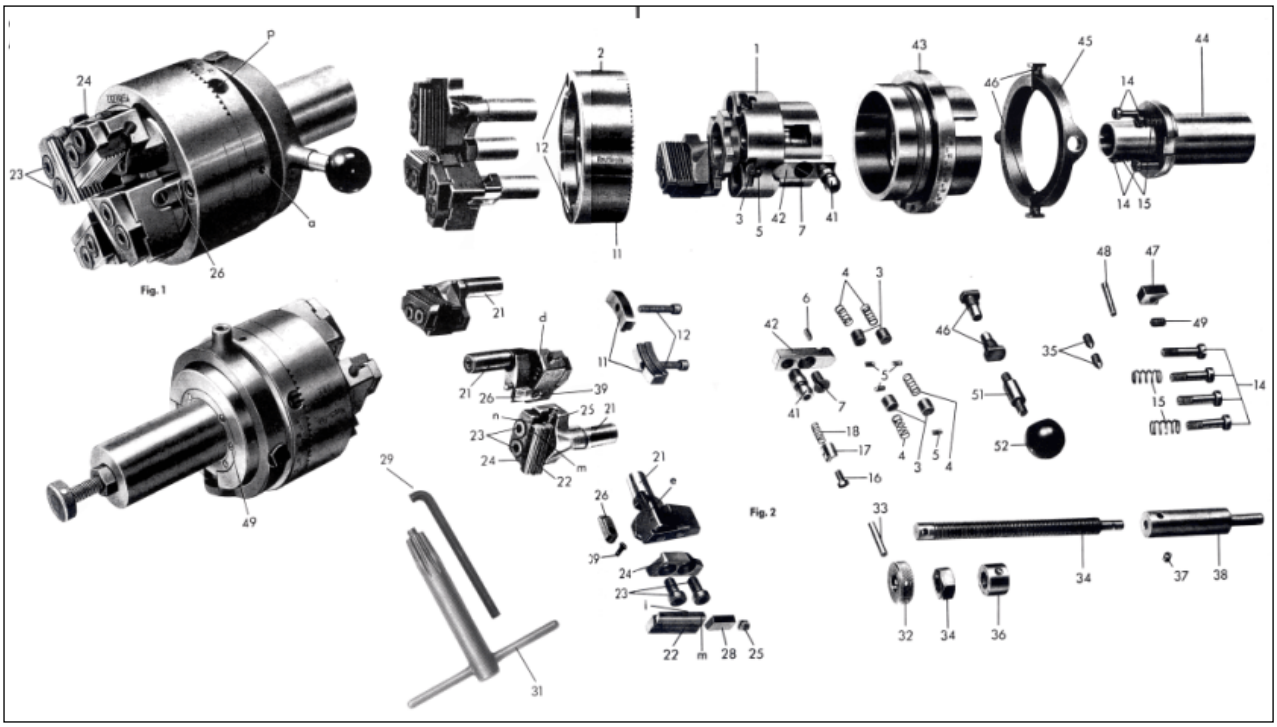


Abbildung 1: Zerlegter Gewindeschneidkopf ZA27

5.2. Beschriftung der Strehlerhalter

Die Halter können grundsätzlich nur satzweise verwendet werden und sind innerhalb verschiedener Sätze nicht austauschbar.
Die Fabrikationsnummer ist an der Stelle [d] hinten am Halter eingraviert, z.B. A6 (große oder kleine Buchstaben und Zahlen zwischen 1 und 100.
Die Halterbezeichnung, z.B. ZR 27/1D kann an der Stelle [e] abgelesen werden (vgl. *Abbildung 1*).
Darunter ist der Halterwinkel eingraviert. Der Verwendungsbereich der Halter kann aus der Haltertafel entnommen werden.

5.3. Halterwechsel

Zum Halterwechsel wie auch zum Abnehmen des Kluppenringes muss erst der Kugelbolzen [41] aus dem Schließring [45] ausgeschraubt werden. Hier muss man den ganzen Kopf aus dem Automaten entnehmen und die Abdrückschraube [49] anziehen. Dadurch wird der Kopf vom Schaftflansch abgedrückt und die Schließfalle kann sich zum Abziehen des Kluppenringes umlegen.
Bei den ZB-Köpfen hingegen kann man den Kluppenring bei angebautem Kopf zurückschieben. Dazu muss man mit dem Griff des konischen Triebes [31] durch das Loch [a] im Führungsring den Anschlagbolzen [17] niederdrücken.

Sollen lediglich die Halter gewechselt werden, dann darf der Kluppenring lediglich so weit zurückgeschoben werden, bis die Strehlerhalter [21] unbehindert aus dem Führungsbund geschwenkt werden und nach vorn herausgenommen werden können.

Vor erneutem Einsetzen der Halter sind die Gleitflachen gründlich zu reinigen. Es ist auch darauf zu achten, dass die Druckbüchsen [3] im Kluppenkopf noch einwandfrei spielen.
Die Strehler [22] sind an der Vorderseite an der Stelle [m] mit den Ziffern 1 bis 4 bezeichnet. Es ist darauf zu achten, dass bei Rechtsgewinden die Strehlerhalter mit Strehler in der im Uhrzeigersinn laufenden richtigen Folge 1-2-3-4 in den Kluppenkopf [1] eingesetzt werden.
Bei Linksgewinden ist die Reihenfolge 1-2-3-4 entgegen den Uhrzeiger-sinn. Indem man die eingesetzten Halter mit der Hand zusammenhält, kann man den Kluppenring über die Gleitstücke [26] nach vorne schieben, bis der Anschlagbolzen [17] wieder einrastet. **Bei den ZA-Köpfen ist danach die Abdrückschraube [49] wieder zurückzuschrauben.**
Nun ist der Schließring wieder mit dem einzuschraubenden Kugelbolzen [41] zu verankern, womit der Gewindeschneidkopf wieder betriebsfertig ist. In diesem Zustand gibt es für den Kluppenring nur noch zwei Stellungen,
und zwar ist der Kopf geschlossen, wenn er ganz nach vorne geschoben ist. Ist er dagegen so weit wie es der Anschlagbolzen [17] zulässt, zurück-geschoben, dann ist der Kopf geöffnet. Die Gleitstücke [26] müssen dabei mit ihrer Schräge am Exzenterring anliegen.

5.4. Strehlerwechsel

❶ Entnehmen des Strehlers aus dem Halter.
Zum Entnehmen des Strehlers [22] aus dem Strehlerhalter müssen die beiden Spannschrauben [23] gelöst werden. Dann kann der Strehler [22] aus dem Halter [21] nach der Schnittseite hin herausgezogen werden.
Zweckmäßigerweise benutzt man zum Einspannen der Halter gleich die Einstellvorrichtung. Dieselbe spannt man in die Backen eines Schraub-stockes, löst die Griffschraube [E21.2], führt den Halter in die Bohrung des Einstelllagers [E21], ein und schwenkt bis zum Anschlag [E23]. Sodann wird der Halter durch Drehen an der Griffschraube [E21.2] geklemmt. Jetzt können die Spannschrauben [23] gelöst werden.

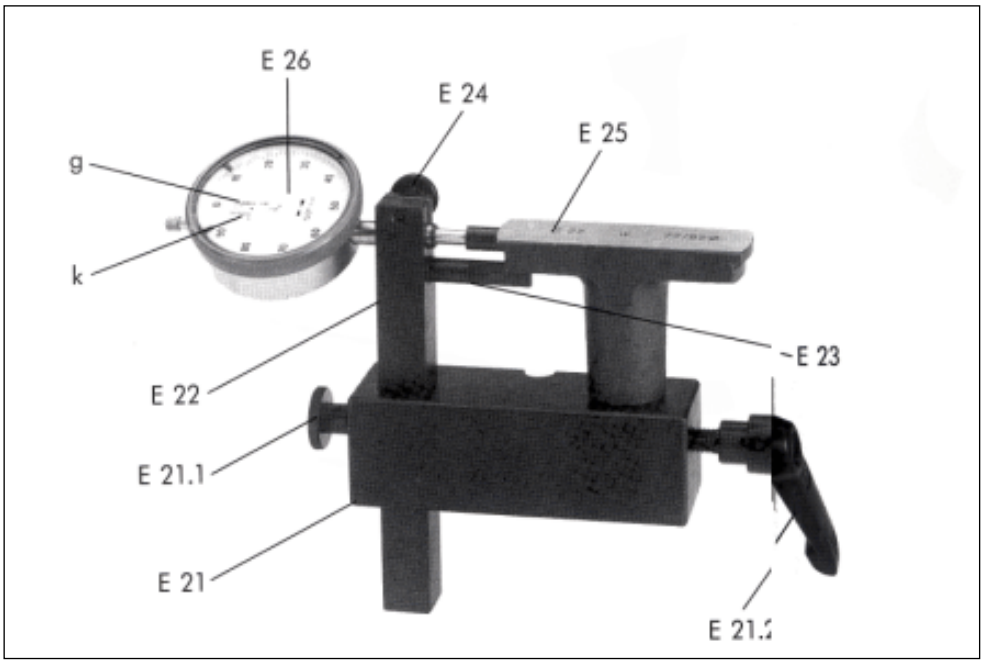


Abbildung 2:
Einstellvorrichtung

❷ Einstellen der Messuhr

Aus der Einstelltafel ist zunächst der Einstellwert und die erforderliche Einstelllehre [E25] für das vorgesehene Gewinde zu entnehmen. (Die Durchmesser der Einstellehre sind auf diese eingraviert).
Nun wird die Einstelllehre in die Bohrung des Einstelllagers [E21] eingeführt und durch die Klemmschraube [E21.1] fest gespannt. Dabei ist darauf zu achten, dass die Einstellehre [E25] in der Höhe so einjustiert ist, dass der Testbolzen der Messuhr auf die richtige Stufe der Einstellehre aufstoßen kann. Nun wird die Messuhr [E26] einjustiert: Sie wird in das Einstelllager [E21] eingeführt und axial so lange verschoben, bis der **kleine Zeiger** (k) der Messuhr [E26] genau **auf Null** weist.
Jetzt wird die Klemmschraube [E24] angezogen, aber nur so stark, dass die Bewegung des Testbolzens nicht behindert wird und das Zifferblatt der Uhr so lange verdreht, bis der große Zeiger (g) auch genau auf Null weist.
Die Einstelllehre kann entnommen werden und die Einstellvorrichtung ist fertig zum Einstellen der Strehlerbacken.

❸ Einstellen des Strehlers im Halter

An Stelle der Einstellehre [E25] wird jetzt der sorgfältig gereinigte Strehlerhalter [22] in das Einstelllager [E21] eingeführt. Spannplatte [24], Spannschrauben [23], sowie Nachstellschraube [25] sind bereits lose im Halter. Nun wird der Strehler [22] in den Halter eingeschoben. Der Halter wird bis an den Anschlag [E23] geschwenkt, währenddessen der Tastbolzen der Messuhr zurückgezogen wird. In der Höhe steht der Strehlerhalter dann richtig, wenn der Tastbolzen auf die Spitze des letzten Schneidzahnes anstoßt oder sich möglichst dicht an der Seitenfläche der Führungszähne vorbeibewegt. Selbstverständlich darf der Strehler niemals so hoch eingespannt werden, dass der Tastbolzen die Führungszähne berührt. Der Halter wird jetzt mit der Griffschraube [E21.1] festgespannt und die Spannschrauben [23] leicht angezogen. Nunmehr kann man den Strehler mit der Nachstellschraube [25] so lange verstellen, bis die Messuhr den in der zugehörigen Einstelltafel angegebenen Einstellwert anzeigt (*siehe Abbildung 3*).

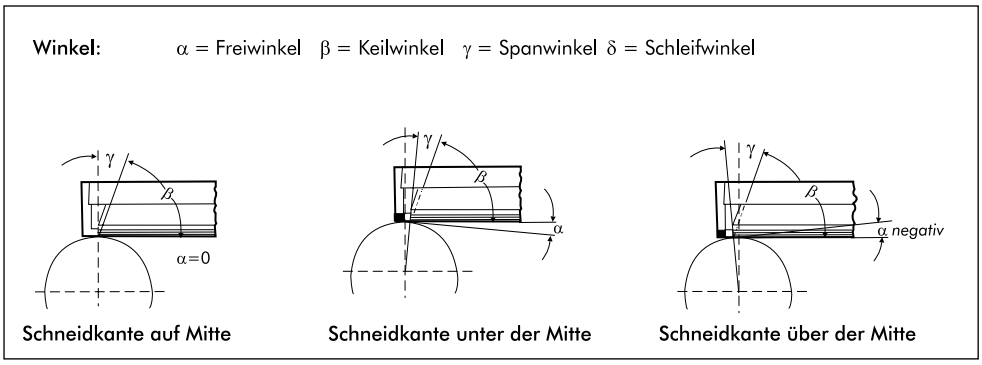


Abbildung 3:
Einstellung der Strehler

Es ist darauf zu achten, dass sowohl der kleine Zeiger (k), welcher die Millimeter, als auch der große Zeiger (g), der die Hundertstel anzeigt, mit dem Einstellwert übereinstimmt. Soll z. B. der Einstellwert 2,75 eingestellt werden, so muss der kleine Zeiger zwischen 2 und 3 stehen und der große auf 75.
Alsdann können die Spannschrauben [23] fest angezogen werden, wobei die vordere Spannschraube, um ein Verkanten zu vermeiden, zuerst anzu-ziehen ist. Es ist vorteilhaft, wenn man anschließend auch die Nachstellschraube [23] jetzt noch einmal festzieht. Sollte der Strehler zu weit abgenutzt sein, so dass die Spannplatte [24] beim Festspannen der Spannschrauben [23] zu verkanten droht, so muss eine Beilage [28] eingelegt werden. Diese Beilage hat das Profil des Schwalbenschwanzes des Strehlers und kann in verschiedenen Längen geliefert werden.
Der so eingestellte Strehler ist schnittbereit und der Halter kann der Einstellvorrichtung entnommen werden.

6. Strehler

6.1. Strehlerform

Der Strehler ist ein Tangential-Werkzeug und hat gegenüber den Radialwerkzeugen den Vorteil, dass er an seiner Stirnfläche beliebig oft nachgeschliffen werden kann. Um Klarheit zu schaffen in der immerhin nicht ganz einfachen geometrischen Form des Strehlers, ist in *Abbildung 6* der Strehler in drei Ansichten dargestellt, in *Abbildung 4* in zwei Ansichten, die so gewählt wurden, dass die Stirnfläche des Strehlers als Gerade erscheint.

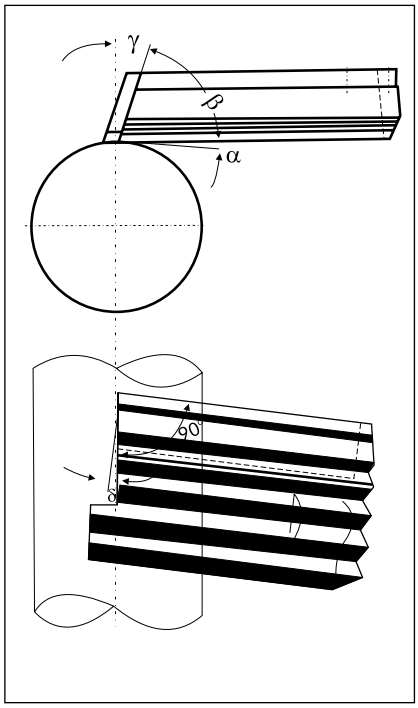


Abbildung 4: Winkel am Strehler

In *Abbildung 3* ist gezeigt, wie man durch die Veränderung des Einstellwer-tes einen Freiwinkel erzeugen kann.
Die am Schneidvorgang beteiligten Zähne werden Schneidzähne genannt und die vorstehenden zur Führung dienenden Zähne Führungszähne. Beim Nachschleifen, das stets nur an der Stirnseite der Schneidzähne erfolgen darf, ist peinlich darauf zu achten, dass die seitliche Fläche des Führungszahnes nicht angegriffen wird, denn diese muss immer in einer Zahnlücke beginnen, da sonst unsaubere Gewinde entstehen. Um dem Strehler die Möglichkeit zu geben, in das Werkstück einzudringen, sind die ersten Schneidzähne im Profil abgeschliffen, wie aus *Abbildung 6* zu ersehen ist.
Diese ersten angeschliffenen Zähne werden Anschnitt genannt. Der erste volle Schneidzahn schneidet das Gewinde fertig. Die daran anschließenden Führungszähne greifen in die fertig geschnittene Gewindelücke ein und können dem Werkzeug eine Führung erteilen, so dass eine Leiteinrichtung in den meisten Fällen erspart bleiben kann. Die Anschnittlänge »a« kann normalerweise für jeden Strehlersatz in drei Ausführungen geliefert werden.

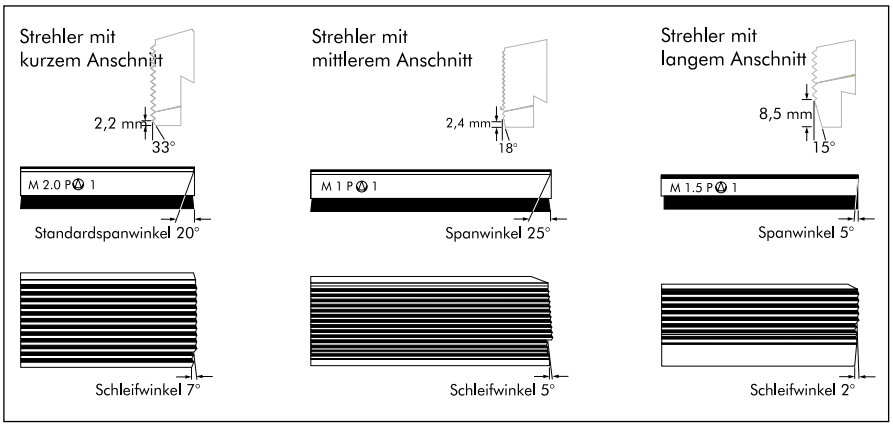


Abbildung 5: Strehleranschnitte

Anschnitt lang:
Für Werftstücke aus gewalztem Material oder mit Übermaß, Gewindeauslauf ca. 4 x Steigung.

Anschnitt mittel:
Für Werkstücke ohne Übermaß, blanke oder vorgedrehte Teile, Gewindeauslauf ca. 3 x Steigung.

Anschnitt kurz:
Für Werkstücke mit Gewinde gegen Bund, Gewindeauslauf ca. 2 x Steigung.

Besonders ist darauf zu achten, dass der Strehler niemals mit der Seitenfläche gegen das im Durchmesser zu große Werkstück anläuft.
Die Führungslänge [f], d.h. die Länge, um die die Führungszähne länger sind, als der erste Schneidzahn, soll möglichst beim Nachschleifen so beibehalten werden, wie sie beim fabrikneuen Strehler vorgefunden wurde.
Lässt man die Führungszähne zu lang, so kann es geschehen, dass sich beim Schneiden kleiner Gewindedurchmesser die Strehler gegenseitig berühren und ein Kopfschließen unmöglich gemacht wird. Sind die Führungszähne zu kurz, so gehen sie dem Gewinde nicht mehr die notwendige Führung.

Je länger der Anschnitt, desto besser sind Gewindeoberfläche und Standzeit.

Bei der Auswahl des Anschnitts ist jedoch unbedingt darauf zu achten, dass die Strehler nicht mit der Seitenfläche am Werkstück zur Anlage kommen.

6.2. Beschriftung der Strehler

Analog wie bei den Haltern dürfen auch nur vier Strehler in einem Haltersatz verwendet werden, die die gleiche Fabrikationsnummer tragen. Diese Nummer ist auf der Rückseite an der Stelle [i] eingraviert. An der Vorderfläche an der Stelle [m] ist zunächst die Strehlernummer 1 bis 4 angebracht. Diese soll, wie bereits erwähnt, mit der Halternummer 1 bis 4 beim Einsetzen übereinstimmen. Daneben ist die Gewindebezeichnung eines Normalgewindes angegeben:
z. B. M10, das eine Steigung von 1,5 mm hat. Es können damit auch sämtliche metrische Feingewinde mit 1,5 mm Steigung geschnitten werden: z. B. M24 x 1,5 jedoch ist hierzu der entsprechende Halter notwendig (siehe Haltertafel).
Trägt ein Strehler die Bezeichnung ½" (dies ist ein Whitworth-Gewinde mit ½" Durchmesser und einer Steigung von 12 Gg/1"), so können damit sämtliche Whitworth-Feingewinde mit 1/12" Steigung geschnitten werden, z.B. ¾" x 1/12".
Für Sondergewinde ist an der Stelle [q] noch der Winkel ε_{20} eingraviert, der zur Berechnung des Schleifwinkels dient (s. Kapitel 8.6 *Wahl des Spanwinkels* auf Seite 26f).

Eine Bezeichnung an der Stelle [n] wird nur bei Sonderwerkstoffqualitäten vorgenommen. Die dahinter befindlichen weiteren Buchstaben sind interne Merkmale.

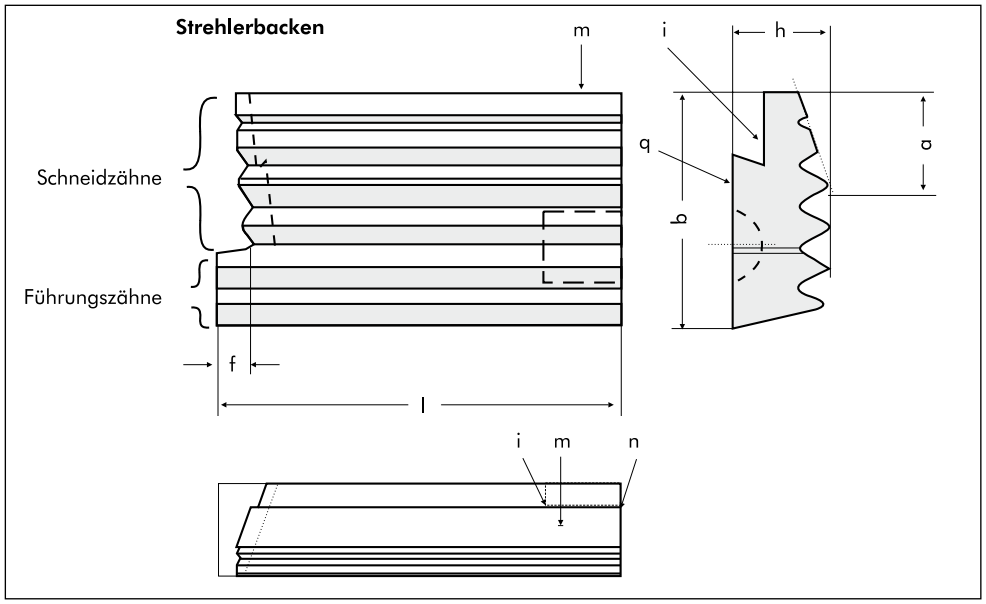


Abbildung 6:
Strehlerbacken

6.3. **Strehlerqualität**

Die Strehler werden in einer Standortqualität aus HSS (Hochleistungs-Schnellstahl) mit optimaler Wärmebehandlung geliefert.
In speziellen Bearbeitungsfällen ist auf besonderen Auftrag eine Sonderlieferung aus einer anderen Schnellstahlsorte bzw. mit einer Wärmebehandlung mit von der Normalqualität abweichenden Härtewerten möglich.

6.4. Schleifen der Strehler

Die Strehlerschleifvorrichtung.muss rechtwinklig zur Schleifscheibe auf eine Schleifmaschine aufmontiert werden. Am besten verwendet man dazu eine WAGNER®-Strehlerschleifmaschine.
Die Schleifvorrichtung wird entweder seitlich in die Schleifscheibe hineingeschwenkt mit einem eingestellten Anschlag derart, dass die Führungszähne unbeschädigt bleiben, oder aber bei Verwendung einer Werkzeugschleifmaschine wird der Tisch horizontal rechtwinklig zur Scheibe und Achse bewegt.
Der zu schleifende Strehler wird in die Schleifvorrichtung eingeführt und mit der Rändelschraube [S4] festgespannt, so dann wird der Schleifwinkel entsprechend *Abbildung 8 auf Seite 27* und der Spanwinkel nach den *Angaben von Seite 26* eingestellt.
Es kann trocken oder nass geschliffen werden. In beiden Fällen ist nur mit leichtem Anpressdruck zu arbeiten.
Beim Trockenschliff darf der Strehler nicht wärmer werden, als mit der Hand noch ertragen werden kann.
Niemals darf der trocken geschliffene Strehler nachträglich in Wasser getaucht werden!
Wird Nassschliff angewendet, so soll mit einem scharfen Wasserstrahl gegen die Schleiffläche gekühlt werden. Wenig Wasser ist schädlich. (Dem Wasser ist ein Rostschutzmittel zuzufügen). Werden diese Vorschriften nicht beachtet, so läuft man Gefahr, dass sich feine, mit bloßem Auge nicht sichtbare Haarrisse bilden, die später zum Ausbrechen der Strehler fuhren können.
Als Schleiffläche wird empfohlen, eine Scheibe mit einer Körnung von 46 bis 60 und einer Härte von K bis L zu nehmen.

7. Gewindeschneiden

7.1. Einstellen des Gewindedurchmessers

Die Einstellung des Kopfes ist wesentlich erleichtert, wenn ein Mustergewinde vorhanden ist. Man löst vorerst die Innensechskantschrauben [12], wodurch der Excenterring [2] zur Verstellung freigegeben wird. Verdreht wird dieser mit Hilfe des am Loch [p] angesteckten konischen Triebes [31]. Rechtsdrehung am Trieb bedeutet weiteres Schließen des Kopfes.
Eingestellt wird selbstverständlich bei geschlossenem Kopf und zwar derart, dass sich das in die Strehler gehaltene Mustergewinde gerade noch drehen lässt. Wenn die Kegelsenkschrauben [12] bzw. Innensechskantschrauben [12] wieder festgezogen sind, kann das erste Probegewinde geschnitten werden. Die Kontrolle dessen mittels Aggralehre, Flankenmikrometer, Lehrenmutter oder anderen Messmethoden zeigt, ob eine Nachstellung notwendig ist.
Als Richtlinie sei gesagt, dass eine Verstellung um einen Teilstrich an der Skala bei Größe 27 **etwa 0,18 mm im Durchmesser** ausmacht. Ist kein Mustergewinde vorhanden, so kann man behelfsweise auch nach einem Bolzen, dessen Durchmesser dem Kerndurchmesser des Gewindes entspricht, einstellen.

7.2. Fehlerhafte Gewinde und ihre Ursachen

Das Entstehen fehlerhafter Gewinde kann mehrere Ursachen haben:

- Die Reihenfolge der Strehler von 1 bis 4 ist nicht beachtet worden, dann ergibt sich ein total verschnittenes Gewinde oder aber, wenn die Strehler in der Reihenfolge 4, 3, 2, 1 eingesetzt wurden, so bleibt überhaupt kein Gewinde mehr übrig.

- Es können Strehler mit verschiedener Fabrikationsnummer verwendet worden sein, dann ist der genaue Versatz zwischen den vier Strehlern nicht mehr gewährleistet und das Ergebnis sind fehlerhafte Gewinde.

- Es können Strehler verwechselt worden sein, z.B. mit einem Strehler für konische Gewinde wird man nie ein zylindrisches Gewinde schneiden können.

- Es können Fehler im Einstellwert oder im Schleifwinkel geschehen sein. Z.B. können auf diese Weise zu magere Gewinde entstehen, d.h. der Flankenwinkel fällt zu klein aus und im Gewindegrund ist die Lücke übermäßig breit.

- Die soeben aufgezählten Fehler wurden zwar nicht begangen, der zu schneidende Werkstoff erfordert jedoch andere Einstellwerte bzw. Schleifund Spanwinkelwerte. Um nun Abhilfe schaffen zu können bei fehlerhaften Gewinden sind im folgenden einige Gewindefehler aufgezählt:

Fehler	Ursache
1. Das Gewinde wird unrund	Der Einstellwert bei den 4 Strehlern wurde nicht auf genau gleiches Maß eingestellt. Der eingestellte Einstellwert war zu klein. Das Ausgangsmaterial war unrund oder schräg abgeschert und es wurde mit zu geringer Schnittgeschwindigkeit geschnitten. Der Spanwinkel war zu groß. Die Länge [f] der Führungszähne vor der Spanfläche war zu kurz. Zentrierung zwischen Werkstück und Schneidkopf ist nicht genügend genau.
2. Fehlerhafte Steigung	Der Steigungswinkel des Strehlerhalters stimmt nicht. Vergleichen mit *Gewinde- und Haltertafeln*, ob richtiger Halter für das zu schneidende Gewinde gewählt wurde. Der Schleifwinkel ist nicht richtig. Der Einstellwert ist nicht richtig. Der Vorschubschlitten der Maschine läuft zu schwer oder hat nicht die richtige Vorschubgeschwindigkeit. Der Andruckvorschub ist nicht steigungsgenau.
3. Fehlerhafter Flankenwinkel	Strehler war verkantet im Halter eingespannt: Spannplatte und Strehlersitz prüfen!
4. Gewindetiefe zu gering	Zu kleiner oder gar negativer Schleifwinkel. Zu geringer Einstellwert.
5. Unsaubere Gewinde Rauhe Flanken	Sie entstehen durch Bilden einer Aufbauschneide, die wiederum durch kleinen Spanwinkel begünstigt wird. Strehler sind stumpf. Schnittgeschwindigkeit ist zu groß. Verwendung eines ungeeigneten Kühl-Schmiermittels.
6. Durchgehende Riefen längs der Gewindeflanken	Versatzfehler nachprüfen, ob Strehler sowie Halter in sich die gleiche Fabrikationsnummer haben. Führungsfuß beginnt nicht genau in der Zahnlücke. Die seitliche Fläche des ersten Zahnes des Führungsfußes darf nicht angeschliffen sein. Strehler ausgebrochen oder stumpf.
7. Rattermarken am Gewinde	Einstellwert ist zu klein. Schnittgeschwindigkeit ist zu hoch. Zu lange im Spannstock eingespannt. Spanwinkel war bei weichem Werkstoff zu klein.
8. Gewindeexzentrisch zum Schaft	Werkstück konzentrisch eingespannt. Werkstückmitte ist nicht zentrisch zur Schneidkopfmitte

9. Es entsteht ein mehrfaches Gewinde	Strehler wurden in falscher Reihenfolge eingesetzt. Bei Feingewinden, die auf großen Durchmesser angeschnitten werden, können durch zu starkes Andrücken während des Gewindeanfanges mehrfache Gewinde entstehen, die sich dann während des Schneidens von selbst fortsetzen.
10. Backen brechen aus.	Zu viel Übermaterial. Unrundes oder abgeschertes Material Einstellwert zu klein gewählt. Zu niedere Schnittgeschwindigkeit.

7.3. Kühl- und Schmiermittel

Grundsätzlich wird beim Gewindeschneiden mit Kühl-Schmiermittel gearbeitet. Es kann wasserlösliches Bohröl verwendet werden. Jedoch kann Schneidöl eine erhebliche Verbesserung des Schneidvorganges und des erzielten Gewindes bewirken.
In speziellen Fällen ist eine Zusammenarbeit mit den Herstellerfirmen zu empfehlen.

8. Tafeln und zugehörige Beschreibungen

8.1. Beschreibung zur Einstelltafel

Um die Strehler unter sich einheitlich und in richtiger Beziehung zum Werkstück ein Um die Strahler unter sich einheitlich und in richtiger Beziehung zum Werkstück einstellen zu können, werden die Strahler in einer Einstellvorrichtung mittels Messuhr genau eingestellt. Es genügt hierbei eine Genauigkeit von einigen hundertstel bis zehntel Millimetern. Aus der hier beschriebenen Einstelltafel für Halter mit normaler Abrückung der Strehler vom Halterbolzenmittelpunkt können die Einstellwarte im Bereich

- bis 60 mm Kerndurchmesser auf eine Genauigkeit von 0,05 mm,
- über 60 bis 100 mm Kerndurchmesser auf eine Genauigkeit von 0,1 mm,
- über 100 mm auf eine Genauigkeit von 0,2 mm

abgelesen werden. Neben den Haltern mit normaler Abrückung gibt es noch die so genannten »Überbereichshalter«, für die es besondere Einstellvorrichtungen sowie besondere Halter- und Einstelltafeln nach Beschreibung 0.0367-114 gibt, die bei Bedarf gerne zugesandt werden.

Aus der hier beschriebenen Einstelltafel können also die Einstellwerte abgelesen werden. Dabei ist in der obersten Reihe eine große Anzahl von Gewindearten aufgezählt. Da der Einstellwert vom Kerndurchmesser des Gewindes abhängig ist, sind in der ersten Spalte die Kerndurchmesser aufgetragen. Die zweite Spalte enthält die Einstelllänge. Es ist dies das Maß zwischen dem Berührungspunkt des Strehlers mit dem Werkstück (unter der Voraussetzung, dass der Strehler genau auf Mitte Werkstück steht) und dem Mittelpunkt des Halterbolzens. Zieht man von der Einstelllänge den halben Durchmesser der Einstelllehre ab, so erhält man den in der dritten und vierten Spalte angegebenen Einstellwert. An sich ist es gleichgültig, welche Stufe der Einstellehre benutzt wird.

Es empfiehlt sich jedoch, die Stufe mit dem größeren Durchmesser zu verwenden, das ergibt den geringeren Einstellwert. Es lassen sich dann leichter die ganzen Millimeter als Umdrehungen des großen Zeigers der
Messuhr mitzählen.

Soll der Einstellwert eines Gewindes festgestellt werden, das nicht in der Einstelltafel aufgeführt ist, so braucht man nur dessen Kerndurchmesser zu kennen. Man sucht in der ersten Spalte diesen Kerndurchmesser zwischen zwei Zahlen unterzubringen und liest sofort daneben in der zweiten Spalte die Einstelllänge und daneben den Einstellwert ab.
Der so erhaltene Einstellwert liefert eine Strehler-Einstellung derart, dass die Schneidkante des Strehlers genau auf Mitte Werkstück zu liegen kommt. Mit dieser Einstellung kommt man jedoch nicht immer zu einem guten Gewinde.
Es wird vielfach nötig sein, den Einstellwert größer zu wählen (siehe Abbildung 5)

Besonders für weiche Werkstoffe ist es notwendig, die Schneidkante über die Werkstückmitte zu legen, d, h. den Einstellwert zu vergrößern, wenn sich beim Schneiden mit dem normalen Einstellwert z. B. keine normalen Gewinde ergeben oder die Gewindeflanken sehr unsauber sind.
Es empfiehlt sich zunächst zu versuchen, ob eine Vergrößerung des Ein-stellwertes um 1% vom Durchmesser bereits gute Schneidresultate liefert. Wenn nicht, muss der Strehler noch weiter vorgestellt werden. Je nach Gewindeart hat man bisweilen schon

den Einstellwert bis zu 3 % vom Durchmesser vergrößert. Es ist jedoch dabei zu bedenken, dass beim Schneiden des Strehlers über die Werkstückmitte hinaus stets die Schneidtemperatur erhöht wird, da in dieser Einstellung der Strehler in den Flanken drückt. Man sollte also hier nie weiter gehen, als es unbedingt zur Sauberkeit des Gewindes erforderlich ist.

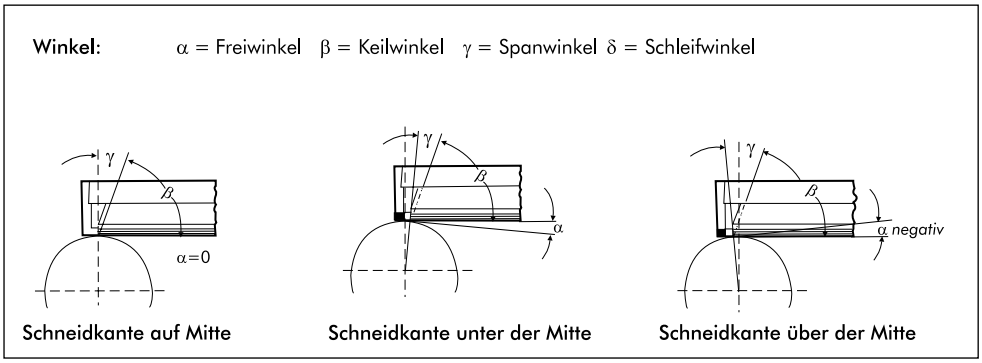


Abbildung 7:
Einstellung der Strehler

8.2. Einstelltafeln zum Gewindeschneidkopf

Kern-Ø	Einstell-länge	Einstell-wert Lehre 48 Ø	Metrische Gewinde DIN 13	Metrische Feingewinde DIN 13	Whitworth-Gewinde DIN 11	BSF-Gewinde	Whitworth-Rohr-Gewinde	Amerikanisches National-Gewinde ANPT	NC	UNC	NF -	UNF	DIN FAFA 4	Panzer-Rohr-gewinde DIN 4043
2,00	26,05	2,05	6 - 7	M4-6 x 0,6 M5-7 x 0,75 M7-1	1/4" . 5/16"	W 1/4"x1/26"			No 12-24 1/4-20 5/16-18	No 8-32		No 8-36 No 10-32 No 12-29 1/4 - 28	FG 6,350	
6,24											5/16-24 3/8-24			
8,73	26,00	2,00	8 - 10	M7-9 x 0,5 M8-9 x 1 .	3/8"	W 5/16"x1/22" W 3/8"x1/20"	R 1/8"		3/8-16				FG 7,937 FG 9,525	
9,58	25,95	1,95	11	M10 x 0,5 M10 x 1	7/16"	W 7/16"x1/18"		1/8-27	7/16-14		7/16-20			
10,44	25,90	1,90	12	M11 x 0,5 M11 x 0,75	1/2"				1/2-13 1/2-12					
11,20	25,85	1,85		M12 x 0,75 M12 x 1		W 1/2"x1/16"					1/2-20			
11,90	25,80	1,80	14	M12 x 0,5	9/16"		R 1/4"	1/4-18	9/16-12				Pg 7	
12,51	25,75	1,75		M13 x 0,5 M13 x 0,75		W 9/16"x1/16"								
13,10	25,70	1,70		M14 x 0,75 M14 x 1	5/8"				5/8-11		9/16-18		FG 14,288	
13,64	25,65	1,65	16	M14 x 0,5 M15 x 1,25		W 5/8"x1/14"								
14,16	25,60	1,60		M15 x 0,75 M15 x 1	M16 x 1,5						5/8-18		Pg 9	
14,65	25,55	1,55		M15 x 0,5 M16 x 1,25										
15,13	25,50	1,50	18	M16 x 0,75 M16 x 1	M17 x 1,5	W 3/4"x1/12"	R 3/8"	3/8-18						
15,57	25,45	1,45		M16 x 0,5 M17 x 1,25	M18 x 2									
16,01	25,40	1,40		M17 x 1	3/4"				3/4-10					
16,42	25,35	1,35		M17 x 0,5 M17 x 0,75	M18 x 1,25 M19 x 1,5				5/8-11		9/16-18		FG 14,288	
16,82	25,30	1,30	20	M18 x 1 M19 x 2		W13/16"x1/12"								
17,20	25,25	1,25		M18 x 0,75 M19 x 1,5							3/4 - 16			
17,58	25,20	1,20		M18 x 0,5 M19 x 1,25	M20 x 2								Pg 11	
17,95	25,15	1,15		M19 x 1										
18,30	25,10	1,10		M19 x 0,75 M20 x 1,5										
18,64	25,05	1,05		M19 x 0,5 M20 x 1,25	M21 x 2		R 1/2"	1/2 - 14	7/8 - 9					
18,99	25,00	1,00	22	M20 x 1										
19,31	24,95	0,95		M20 x 0,75 M21 x 1,5		W 7/8"x1/11"								Pg 13,5

Kern-Ø	Einstell-länge	Einstell-wert Lehre 48 Ø	Einstell-wert Lehre 42 Ø	Metrische GewindeDIN 13	Metrische Feingewinde DIN 13		Whitworth-Gewinde DIN 11	BSF-Gewinde	Whitworth-Rohr-gewinde	Amerikanisches National-Gewinde					DIN FAFA 4	Panzer-Rohr-gewinde DIN 40430
										ANPT	NC	UNC	NF -	UNF		
19,31	24,90	0,90			M20 x 0,5 M21 x 1,25	M22 x 2										
19,64	24,85	0,85			M21 x 1,25											
19,96	24,80	0,80		24	M21 x 0,75 M22 x 1,5								7/8 - 14			
20,26	24,75	0,75			M21 x 0,5 M22 x 1,25	M 23 x 2										
20,56	24,70	0,70			M22 x 1			W15/16"x1/11"	R 5/8"							
20,86	24,65	0,65			M22 x 0,75 M23 x 1,5											
21,15	24,60	0,60			M22 x 0,5 M23 x 1,25	M24 x 2	1"				1 - 8					Pg 16
21,43	24,55	0,55			M23 x 1											
21,71	24,50	0,50														
21,99	24,45	0,45			M23 x 0,75 M24 x 1,5			W1"x1/10"								
22,25	24,40	0,40			M23 x 0,5 M24 x 1,25	M25 x 2										
22,52	24,35	0,35			M24 x 1											
22,78	24,30	0,30			M24 x 0,75								1 - 12			
23,04	24,25	0,25			M25 x 1,5									1 - 14		
23,29	24,20	0,20			M24 x 0,5 M25 x 1,25	M26 x 2										
23,54	24,15	0,15			M25 x 1,25											
23,79	24,10	0,10			M25 x 0,75 M26 x 1,5					3/4 - 14						
24,03	24,05	0,05							R 3/4"						FG 25,400	
24,27	24,00	0,00			M25 x 0,5 M26 x 1,25	M27 x 2										
24,50	23,95		2,95		M26 x 1											
24,74	23,90		2,90													
24,97	23,85		2,85		M26 x 0,5 M26 x 0,75	M27 x 1,5										
25,19	23,80		2,80		M26 x 0,5 M27 x 1,25											
25,41																

Kern-Ø	Einstell-länge	Einstellwert Lehre 42 Ø	Metrische Feingewinde DIN 13	Whitworth-Gewinde	Amerikan. National-Gewinde NF
25,41	23,75	2,75	M28 x 2		
25,63	23,70	2,70	M27 x 1		
25,86	23,65	2,65	M27 x 0,75 M28 x 1,5		
26,07	23,60	2,60			
26,28	23,55	2,55	M27 x 0,5 M28 x 1,25 M29 x 2		
26,49	23,50	2,50	M28 x 1		
26,70	23,45	2,45			
26,91	23,40	2,40	M28 x 0,75 M29 x 1,5		
27,11	23,35	2,35			
27,31	23,30	2,30	M28 x 0,5 M29 x 1,25 M30 x 2		
27,51	23,25	2,25	M29 x 1		
27,70	23,20	2,20			
27,90	23,15	2,15	M29 x 0,75 M30 x 1,5		
28,09	23,10	2,10			
28,28	23,05	2,05	M29 x 0,5 M30 x 1,25		
28,47	23,00	2,00			
28,66	22,95	1,95	M30 x 1		
28,85	22,90	1,90	M30 x 0,75		
29,03	22,85	1,85	M31 x 1,5		
29,21	22,80	1,80	M30 x 0,5		
29,39	22,75	1,75			
29,57	22,70	1,70			
29,75	22,65	1,65			
29,93					

Kern-Ø	Einstell-länge	Einstell-wert Lehre 42 Ø	Metrische Feingewinde DIN 13	BSF-Gewinde
29,93	22,60	1,60	M32 x 1,5	
30,10	22,55	1,55		
30,27	22,50	1,50		
30,44	22,45	1,45		
30,61	22,40	1,40		
60,78	22,35	1,35		
30,95	22,30	1,30	M33 x 1,5	
31,11	22,25	1,25		
31,27	22,20	1,20		
31,43	22,15	1,15		
31,59	22,10	1,10		
31,76	22,05	1,05		
31,92	22,00	1,00	M34 x 1,5	
32,07	21,95	0,95		
32,23	21,90	0,90		
32,38	21,85	0,85		
32,53	21,80	0,80		
32,68	21,75	0,75		
32,84	21,70	0,70		
32,99	21,65	0,65	M35 x 1,5	
33,14	21,60	0,60		
33,28	21,55	0,55		
33,43	21,50	0,50		
33,57				

Kern-Ø	Einstell-lange	Einstell-werte Lehre 42 Ø	Einstell-werte Lehre 36 Ø	Metrische Feingewinde DIN 13	BSF-Gewinde	NF
33,57	21,45	0,45				
33,72						
33,87	21,40	0,40				
34,01	21,35	0,35				
34,15	21,30	0,30		M36 x 1,5		
34,29	21,25	0,25				
34,43	21,20	0,20				
34,57	21,15	0,15				
34,70	21,10	0,10				
34,84	21,05	0,05				
34,98	21,00	0,00				
35,11	20,95		2,95	M37 x 1,5		
35,25	20,90		2,90			
35,38	20,85		2,85			
35,51	20,80		2,80			
35,64	20,75		2,75			
35,78	20,70		2,70			
35,91	20,65		2,65			
36,04	20,60		2,60	M38 x 1,5		
36,16	20,55		2,55			
36,29	20,50		2,50			
36,41	20,45		2,45			
36,54	20,40		2,40			
36,66	20,35		2,35			

Kern-Ø	Einstell-lange	Einstell-werte Lehre 36 Ø	Metrische Feingewinde DIN 13	BSF-Gewinde
36,66	20,30	2,30		
36,79				
36,92	20,25	2,25		
37,04	20,20	2,20		
37,16	20,15	2,15	M39 x 1,5	
37,28	20,10	2,10		
37,4	20,05	2,05		
37,52	20,00	2,00		
37,64	19,95	1,95		
37,75	19,90	1,90		
37,87	19,85	1,85		
37,99	19,80	1,80		
38,10	19,75	1,75	M40 x 1,5	
38,22	19,70	1,70		
38,33	19,65	1,65		
38,44	19,60	1,60		
38,56	19,55	1,55		
38,67	19,50	1,50		
38,78	19,45	1,45		
38,9	19,40	1,40		
39,01	19,35	1,35		
39,12	19,30	1,30	M41 x 1,5	
39,23	19,25	1,25		
39,33	19,20	1,20		

Kern-Ø	Einstell-lange	Einstell-werte Lehre 36 Ø	Metrische Feingewinde	NF
39,33	19,15	1,15		
39,44				
39,55	19,10	1,10		
39,66	19,05	1,05		
39,76	19,00	1,00		
39,87	18,95	0,95		
39,98	18,90	0,90		
40,08	18,85	0,85	M42 x 1,5	
40,18	18,80	0,80		
40,29	18,75	0,75		
40,39	18,70	0,70		
40,49	18,65	0,65		
40,59	18,60	0,60		
40,70	18,55	0,55		
40,80	18,50	0,50		
40,90	18,45	0,45		
41,00	18,40	0,40		
41,10	18,35	0,35		
41,19	18,30	0,30		
41,29	18,25	0,25		
41,39	18,20	0,20		
41,48	18,15	0,15		
41,58	18,10	0,10		
41,68	18,05	0,05		

8.3. Beschreibung zur Haltertafel

Die Haltertafel soll dem Leser ein Mittel zur Hand geben, um sich selbst die Halter nach seinen Anforderungen auswählen zu können.

In der Tafel sind zunächst im Kopf eine Vielzahl von genormten Gewinden aufgeführt, wobei hier nicht nur die deutschen Gewinde berücksichtigt wurden, sondern ebenfalls die englischen und amerikanischen. Die amerikanischen Rohrgewinde sind zusammengefasst unter der Bezeichnung ANPT.

Die erste Spalte zeigt alle normalen Halter auf, welche zu diesem Kopf lieferbar sind. In der zweiten Spalte ist der Halterwinkel angegeben, dann folgt eine Spalte mit den Strehlerabmessungen. Hierbei bedeuten die ersten beiden Zahlen den Strehlerquerschnitt und die letzte Zahl die Strehlerlänge des neuen Strehlers. Durch Nachschleifen wird diese Länge natürlich geringer.
Welcher kleinste und größte Kerndurchmesser in dem entsprechenden Hal-ter geschnitten werden kann, ist in der vierten Spalte angegeben.

Nach DIN ist die Gewindegüte in drei Klassen eingeteilt: in Fein-, Mittel- und Grobtoleranz.
Will man mit dem Gewindeschneidkopf ein Gewinde in Feintoleranz schneiden, so ist dazu erforderlich, dass der Halterwinkel zu dem Steigungswinkel des Gewindes in richtiger Beziehung steht. Man kann also nicht ohne weiteres Feintoleranz schneiden mit einem Halter, dessen Durchmesserbereich nur dem Kerndurchmesser entspricht. In der Tafel sind daher alle Gewinde, die in Feintoleranz liegen werden, durch eine Klammer gekennzeichnet. Die ersten beiden Haltergruppen sind für einen großen Bereich vorgesehen und enthalten natürlich nur wenige Gewinde, die in Feintoleranz liegen werden. Die weiteren Halter sind an sich für Feintoleranz gedacht, es sind jedoch zusätzlich Gewinde angeführt, die nur der Mitteltoleranz entsprechen werden.

Für metrische Feingewinde steht bruchartig unter dem Gewinde eine Zahl, welche die Steigung des Gewindes andeutet. Über dem Strich sind ein oder mehrere Zahlen zu lesen, die dem Außendurchmesser der Gewinde entsprechen.
Die Bereiche der in den Haltertafeln angegebenen Gewinde sind nicht in jedem Falle zu bewältigen, da dieser Kopf, wie vorne bereits erwähnt, nur für beschränkte Beanspruchungen gedacht ist. Bei Stahl mit höherer Festigkeit* und auch anderen harten Materialien muss man sich im Dauerbetrieb beschränken auf: **M 20 bei Größe 27**.

Infolge der gedrängten Konstruktion sind auch die Gewindelängen bei den größeren der angegebenen Gewindedurchmesser begrenzt.
Genaue Angaben siehe Fußnote in den Haltertafeln.

* Eine exakte Angabe ist nicht möglich, doch sollte bei Stählen von ca. 800 N/mm² und bei größeren Durchmessern als angegeben, die Einsatzmöglichkeit der Köpfe genau überprüft werden.

8.4. Haltertafel zum Gewindeschneidkopf ZA, ZB, ZR 27-2

Strehlerhalter			Schneidbereich	Metrische	Metr. Feingew.	Whitworth-	B S F	Whitworth-	Amerikanische Nationalgewinde			Panzer-
Bezeichnung Stücklisten-Nr.	Halterwinkel in °	Strehler- Abmessung	Kerndurchmesser in mm	Gewinde DIN 13	DIN 246, 247 516-519	Gewinde DIN 11	Gewinde	Rohrgewinde DIN 259/DIN 2999	NPT NPS	NC UNC	NF UNF	Rohrgewinde DIN 40430
ZR27/1D 702004	4,08°	22x10x40	3,1 - 13,6	M4,5-6 M7-14		1/4", 5/16" 3/8" 7/16", 1/2"				No 12-24 5/16-18 3/8-16 7/16-14	No 8-36 No 10-32 No 12-28	
ZR27/20D 732997	2,41°	22x10x40	7 - 17,3		M8-9x0,75 M10-11x1 M12-14x1,25 M14-18x1,5		W11/16"x1/14"	R1/8" R1/4" R3/8"	1/8-27 1/4-18 3/8-18		1/2-20 9/16-18 5/8-18 3/4-16	Pg 7-9 Pg 11
ZR27/21D 739036	2°	22x10x40	16 - 26,1		M18-26x1,5 M24-28x2			R1/2" R5/8" R3/4"	1/2-14 3/4-14		7/8-14 1-14 1.1/8-12	Pg 11 Pg 13,5 Pg 16-21
ZR27/63D 702006	3,60°	22x10x40	3,1 - 13,6	M7-14 M18		9/16" 5/8"	W1/4"x1/28" W5/16"x1/22"			1/2-13 9/16-12 5/8-11	1/4-28	
ZR27/65D 702013	3,08°	22x10x40	13 - 22,6	M16-24	M17-18x2	3/4" 7/8" 1"	W5/8"x1/14" W3/4"x1/12"			3/4-10 7/8-9 1-8		
ZR27/69D 702007	3,08°	22x10x40	3,1 - 13,6	M11 M16	M6x0,75 M8-9x1 M10-11x1,25 M12-13x1,5		W3/8"x1/20" W7/16"x1/18" W1/2"x1/16" W5/16"x1/16" W5/8"x1/14"				5/16-24 3/8-24 7/16-20	
ZR27/72D 735750	2,20°	22x10x40	9,0 - 19,1		M10x0,75 M11-14x1 M13-17x1,25 M16-20x1,5 M20x2			R1/8"-1/4" R3/8"-1/2"	1/8-27 1/4-18 3/8-18		5/8-18 3/4-16	Pg 7-9 Pg 11-13,5
ZR27/73D 732873	1,75°	22x10x40	16 - 26,1		M18-20x1 M19-24x1,25 M20-29x1,5 M28x2			R5/8"-3/4"	1/2-14 3/4-14		1-14	Pg 16-21
ZR27/76D 732875	1,5°	22x7x32	26-1 - 35,1		M28-36x1 M28-37x1,5 M30-37x2			R1"	1-11,5			

8.5. Sonderhaltertafel zum Gewindeschneidkopf

Gewinde Kern- Ø	Strehlerhalter Bezeichnung Artikel-Nr.	Strehler Bestelltext	Einstellvorrichtung Artikel-Nr.	Lehren-Ø	Einstellwert

8.6. Auswahl des Spanwinkels

Der Spanwinkel wird für Stahl normalerweise mit 20° angeschliffen und auch so geliefert. Für Messing und Bronze geht man auf 8...12° herunter (bisweilen noch tiefer). Für weichen Stahl, Aluminium und Kupfer wird der Spanwinkel bis 30° erhöht. Bei Kupfer und Aluminium ist zusätzlich eine leichte Hohlkehle zu empfehlen.

Berechnung des Schleifwinkels
Der Strehler soll zum richtigen Arbeiten so geschliffen sein, dass die Schneidkante auf Mitte Werkstückachse zu liegen kommt. Durch den Anschnitt bedingt, muss der Schleifwinkel größer als der Halterwinkel sein und zwar:

Schleifwinkel = Halterwinkel + Zusatzwinkel

Der Zusatzwinkel hängt von mehreren Größen ab, insbesondere vom Spanwinkel. Für Spitzgewinde sind alle Einflussgrößen, außer dem Spanwinkel angenähert zusammengefasst in Konstantwerten ε_{20} (siehe nachfolgende Tabelle)

Anschnitt	**Zusatzwinkel für 20° Spanwinkel ε_{20}**	
	Alle Spitzgewinde w/o Whitworth-Rohrgewinde	Whitworth-Rohrgewinde
lang	3,5°	3,5°
mittel	3,5°	3,5°
kurz	5,0°	6,8°

Unter der Bezeichnung ε_{20} soll der Zusatzwinkel verstanden sein, bei dem der Spanwinkel gleich 20° ist.

1. Beispiel:
Es soll ein Strehler mit Anschnitt »mittel«, Spanwinkel 20° geschliffen werden. Der Halterwinkel ist 3,8°, der Zusatzwinkel für 20° Spanwinkel ist 3,5°. Somit ist der Schleifwinkel 3,8 + 3,5 = 7,3°. Soll der Spanwinkel nicht 20° betragen, so muss das Nomogramm benutzt werden.

2. Beispiel:
Es soll ein Whitworth-Rohrgewinde geschnitten werden, mit einem Span-winkel von 15° und kurzem Anschnitt:
Der Winkel ε_{20} ist nach Tabelle für kurzen Anschnitt: 6,8°.
Derselbe ist auf der Skala „Zusatzwinkel für 20° Spanwinkel „ markiert. Zieht man von hier aus eine Verbindungslinie auf die schräge Spanwinkelleiter durch den Punkt

15°, so trifft man auf der Zusatzwinkelleiter auf die Zahl 4,9°. Der Halterwinkel beträgt 3,8°, also ist der Schleifwinkel 3,8 + 4,9°.

Für Sondergewinde kann ε_{20} nicht mehr als Konstante angegeben werden. Es ist daher der Winkel ε_{20} auf der Unterseite des Strehlers Nr. 1 eines jeden Satzes aufgeschlagen.
Der so berechnete Spanwinkel-Wert sorgt dafür, dass die Schneidkante parallel zur Werkstückachse verläuft. Dies kann jedoch bei verschiedenen Materialien nicht immer erwünscht sein, z.B. für nicht rostende Stähle (VA-Stähle) ist es ratsam, den Schleifwinkel wesentlich zu verkleinern, ja bisweilen sogar negativ zu schleifen.
Der fabrikneue Strehler ist geschliffen für Normal-Metrisch- oder Zollgewinde. Für Feingewinde muss er entsprechend dieser Anweisung geschliffen werden.

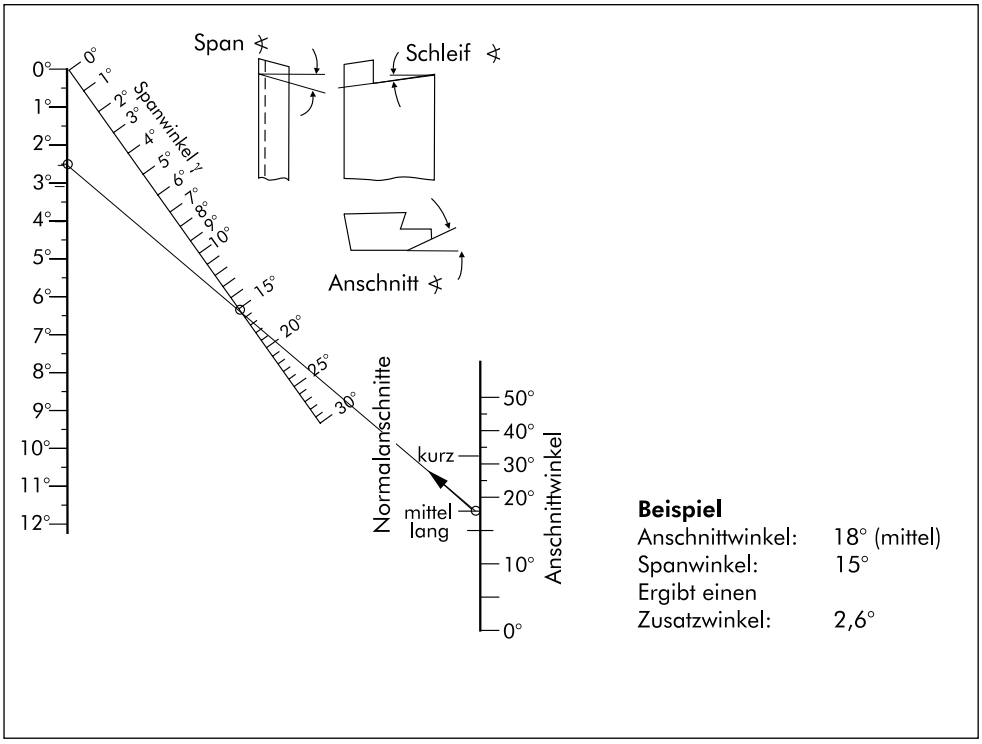


Abbildung 8:
Nomogramm zur Ermittlung des Zusatzwinkels

Prüfen des Schleifwinkels mit der Einstellvorrichtung
Der Schleifwinkel kann jederzeit in der Einstellvorrichtung kontrolliert werden. Die Schneidkante des Strehlers sollte dabei zum Tasterfuß der Messuhr parallel verlaufen, der wiederum parallel zur Werkstückachse steht.
In der Praxis hat sich gezeigt, dass für die meisten Werkstoffe diese Parallelstellung der Strehlerschneide zur Werkstückachse die besten Ergebnisse bringt. In Einzelfällen, wie z.B. bei Niro-Werkstoffen, kann es erforderlich sein, den Schleifwinkel zu verkleinern, in Ausnahmefällen sogar ins Minus zu legen, wohingegen eine Vergrößerung nicht zu empfehlen ist.

8.7. Wahl der Schnittgeschwindigkeit

Vom Drehen her ist der Leser gewohnt, genaue Angaben zu erhalten über die Schnittgeschwindigkeit bei Verwendung verschiedener Werkstoffe und Werkzeuge. Derartige Angaben lassen sich beim Gewindeschneiden nicht machen, da die Schnittgeschwindigkeit von zu vielen Faktoren abhängig ist, z.B. vom Werkstoff, Durchmesser, Gewindetiefe, Steigung, Einstellmaß, Spanwinkel, Schleifwinkel und nicht zuletzt von der geforderten Sauberkeit der Gewindeflanken. Es sei daher in der nachfolgenden

Tabelle nur der Versuch gemacht, ungefähre Richtlinien anzugeben, von denen ausgehend man die Schnittgeschwindigkeit für jeden einzelnen Fall ausprobieren kann.

Die Tabelle enthält in der ersten Spalte nur wenige Werkstoffe.
Nicht aufgeführte Werkstoffe möchte der Leser zwischen zwei aufgeführte eingliedern. Die zweite Spalte gibt Schnittgeschwindigkeitsangaben beim Schneiden von Spitzgewinden wieder. Dabei ist zu bemerken, dass jeweils sich die geringere Schnittgeschwindigkeit auf die größeren Durchmesser bezieht, während die höhere Schnittgeschwindigkeit für kleinere Durchmesser gelten soll.
Für Feingewinde kann als ungefähre Regel angegeben werden: Man sucht unter den Normalgewinden das Gewinde, welches die gleiche Steigung, wie das beabsichtigte Feingewinde hat und wählt dieselbe Schnittgeschwindig-keit, wie sie für das normale Spitzgewinde günstig ist.

Werkstoff	Schnittgeschwindigkeit in m/min
Automatenstahl	7 - 12
C 35	5 - 8
C 60	3 - 6
VCMo 135	2 - 4
VA-Stähle	1,5 - 3
Messing und Bronze	1,5 und höher

Für Gewinde auf Rohre und Fittings kommt keine große Auswahl von Werkstoffen in Frage. Die Schnittgeschwindigkeit liegt hier zwischen 10 und 20 m/min.
Grundsätzlich kann gesagt werden, dass bessere Oberflächengüte stets mit geringerer Schnittgeschwindigkeit zu erkaufen ist. **Die richtige Schnittgeschwindigkeit muss von Fall zu Fall erprobt werden.**

Zum Gebrauch der Schnittgeschwindigkeitstafel:
Die linke Leiter »d« ist zum einen in Millimeter beschriftet, auf der anderen Seite in Zoll-Außendurchmesser, und schließlich weiter noch nach rechts herausgezogen sind die Außendurchmesser für Whitworth-Rohrgewinde angegeben. An der mittleren Leiter stehen die Drehzahlen, (es empfiehlt sich, die möglichen Drehzahlen der Maschine in Nomogrammen zu. markieren) und die rechte Leiter schließlich bringt die Skala der zu berechnenden Schnittgeschwindigkeiten.
Zieht man also von dem gewünschten Durchmesser durch die gewünschte Drehzahl eine Gerade, so trifft man auf die dabei entstehende Schnittgeschwindigkeit. Das eingezeichnete Beispiel zeigt:
d = 20 mm
n = 64 1/min
v = 4 m/min

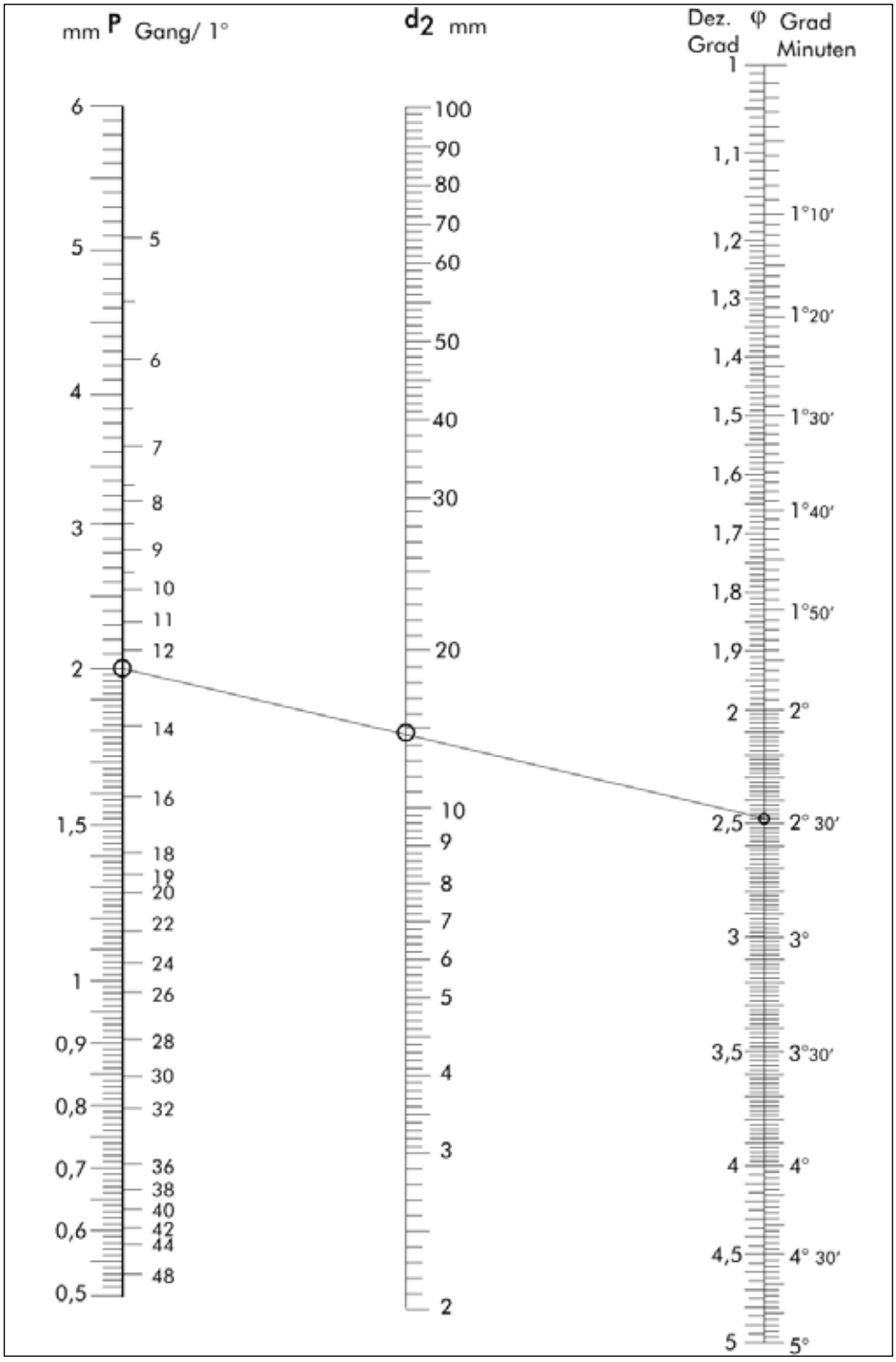


Abbildung 9: Nomogramm zur Ermittlung der Schnittgeschwindigkeit

8.8. Berechnung des Steigungswinkels

Normalerweise ist zum Gewindeschneiden die Kenntnis des Steigungswinkels eines Gewindes nicht erforderlich, da die Gewinde in den Haltertabellen derart aufgeführt sind, dass zu jedem Gewinde der zugehörige Halter abgelesen werden kann.
Für Spezialfälle, die in den Haltertabellen nicht aufgeführt sind, kann der Steigungswinkel des Gewindes mit Hilfe des Nomogramms auf Seite 42 schnell ermittelt werden.
Bitte achten Sie darauf, dass als Durchmesser für das in Frage kommende Gewinde nicht der Außendurchesser eingesetzt wird, sondern der Flankendurchmesser d_2, z.B.:

$$d_2 = \frac{(d + d_3)}{2}$$

d_2 = Flankendurchmesser
d = Außendurchmesser
d_3 = Kerndurchmesser

Der Steigungswinkel φ wird berechnet nach der Formel:

$$\text{tg } \varphi = \frac{P}{(\pi \cdot d_2)}$$

P = Steigung [mm]
d_2 = Flankendurchmesser

Die linke Leiter des Nomograms enthält die »P«-Skala, die mittlere Leiter die »d_2«-Skala und die rechte Leiter die »φ«-Skala. Bei letzterer ist der Winkel auf der linken Seite in Dezimal-Graden angegeben, während auf der rechten Seite »φ« in Grad und Minuten ablesbar ist.
Man sucht die Steigung des gewünschten Gewindes auf der »P«-Leiter und den Flankendurchmesser auf der »d_2«-Leiter. Verbindet man die beiden Punkte durch eine Gerade und führt diese bis zur »φ«-Leiter, so trifft man dort auf den entsprechenden Steigungswinkel.

Das eingezeichnete Beispiel zeigt die Berechnung des Steigungswinkels für Gewinde M 16.
Der Gewindedurchmesser ist:

$$d_2 = \frac{(d + d_3)}{2} = \frac{(16 + 13{,}402)}{2} = 14{,}701 \text{ mm}$$

Nomogramm zur Ermittlung des Steigungswinkels:
Steigung P = 2 mm
Die Verbindungslinie (P - d_2) gibt den Steigungswinkel φ von 2,49° oder 2° 29′ an.

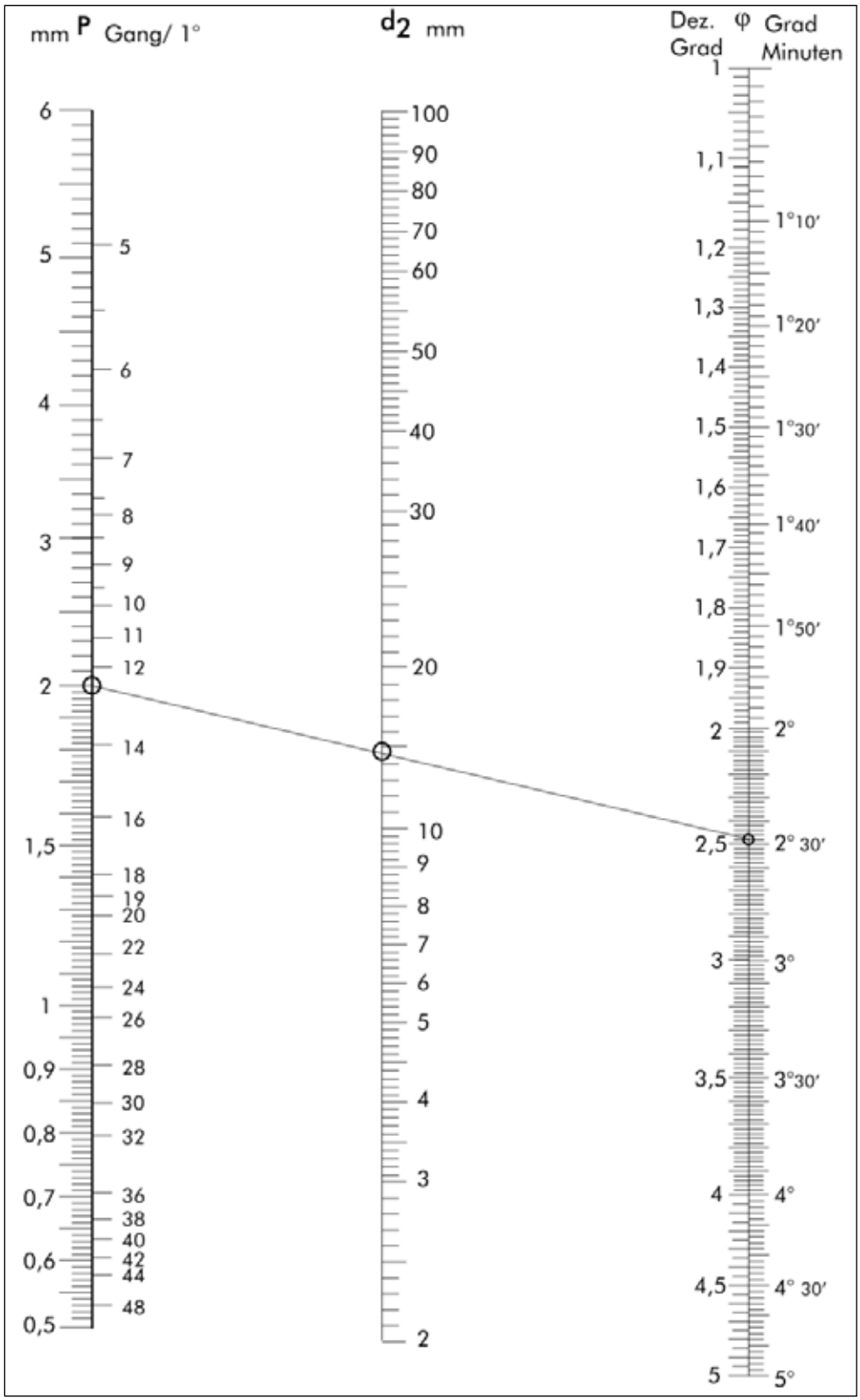


Abbildung 10: Nomogramm zur Ermittlung der Steigungswinkels

9. Gewindeschneidkopf ZA27 und Zubehör

9.1. Ersatzteilliste zum Gewindeschneidkopf ZA 27

Artikel-Nr. 73895100

Pos.	Stück	Artikel-Nr.	Bezeichnung
1	1	73895700	Grundkörper
2	1	72455000	Exzenterring
3	4	70516500	Druckbuchse
4	4	03310047	Druckfeder
5	4	02030055	Schaftschraube
6	1	02160002	Passfeder
7	1	02020207	Senkschraube M8x15
11	2	70516600	Einsatzplatte
12	2	02015060	Zylinderschraube M5x30
16	1	02016002	Zylinderschraube M4x10
17	1	70516400	Anschlagbolzen
18	1	03310039	Druckfeder
41	1	70516100	Kugelbolzen
42	1	70516000	Gleitfeder
43	1	70515800	Führungsring
45	1	70516200	Schließring
46	2	70516300	Mitnehmerschraube
51	1		Griffbolzen (bei Bedarf bitte anfragen
52	1		Griffbolzen (bei Bedarf bitte anfragen)
			Zubehör Kopf
29	1	03697201	Sechskantstiftschlüssel
31	1	73104000	Konischer Trieb
			Aufnahmeschaft zylindrisch Ø 1¼"
14	4	03011515	Zylinderschraube
15	2	03310074	Druckfeder
32	1	70520700	Handrädchen
33	1	02110109	Kegelstift 3x24
34	1	70520200	Anschlagspindel
341	1	02061007	Sechskantmutter M10
35	2	02044153	Gewindestift M6x12
36	1	70520400	Gewindebüchse
37	1	02041052	Gewindestift M5x6
38	1		Ausrückspitze auswechselbar
		70520500	M6-10
		70520600	M11-24
47	1	70520100	Schließfalle
48	1	70520300	Zylinderstift 4x30
49	1	02043104	Abdrückschraube M6x8
21			**Strehlerhalter** (auf Anfrage)
23	8	03011702	Zylinderschraube

24	4		Spannplatten (je nach Haltertype)
25	4	02045204	Gewindestift
26	4	70199800	Gleitstücke
28	4	70199700	Beilage
39	4	02020056	Senkschraube
40	1	02677006	Schraubendreher DIN 911
22			**Strehler** (auf Anfrage)

Einstellvorrichtung - Artikel-Nr. 73397000

E21		73397100	Einstelllager
E21.1		02035508	Rändelschraube
E21.2		03240186	Klemmhebel
E22		73397200	Messuhrhalter
E23		70526300	Anschlag
E24		02035416	Rändelschraube
E25		70526000	Einstelllehre
E26		06525003	Messuhr

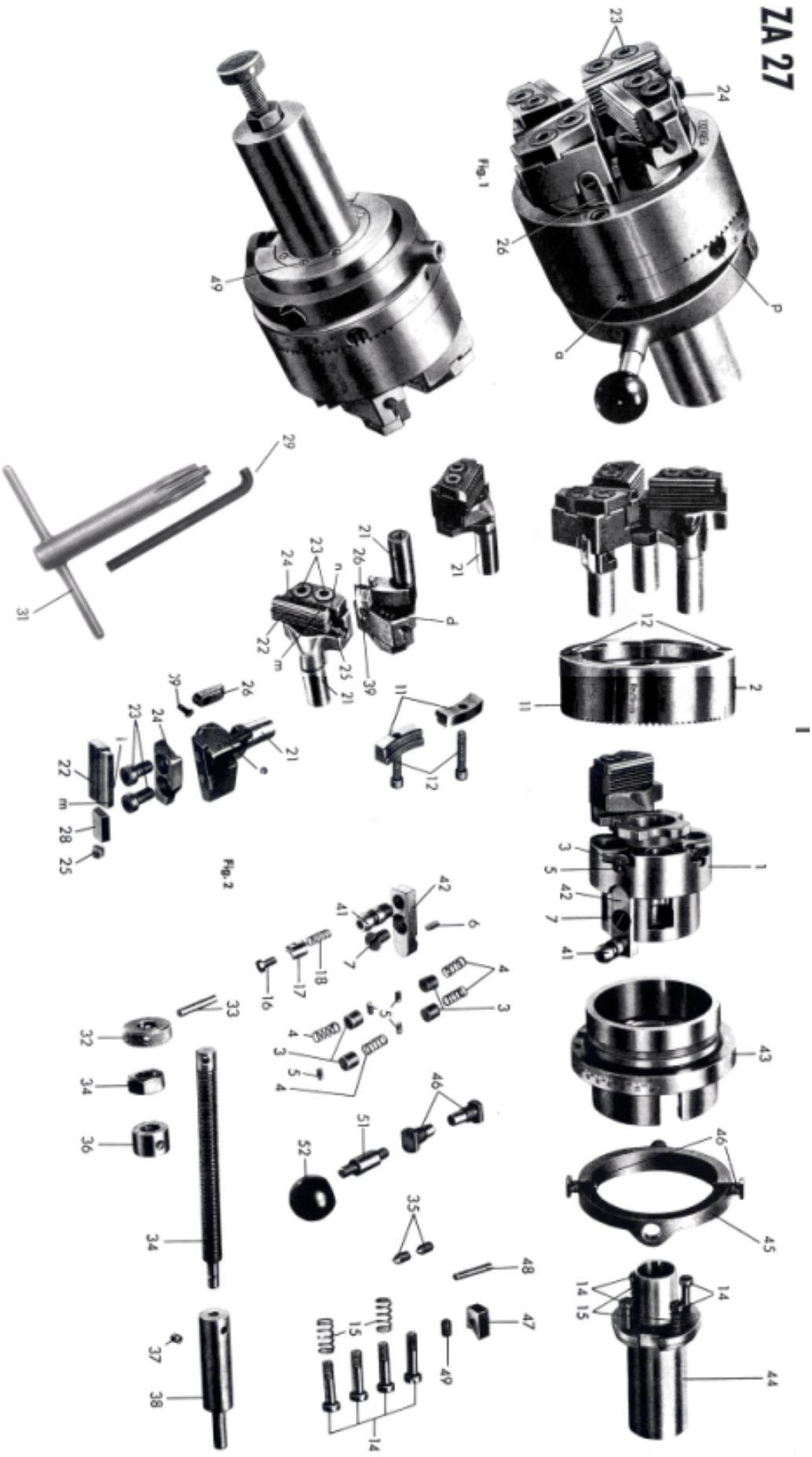


Abbildung 11: Zerlegter Gewindeschneidkopf ZA 27

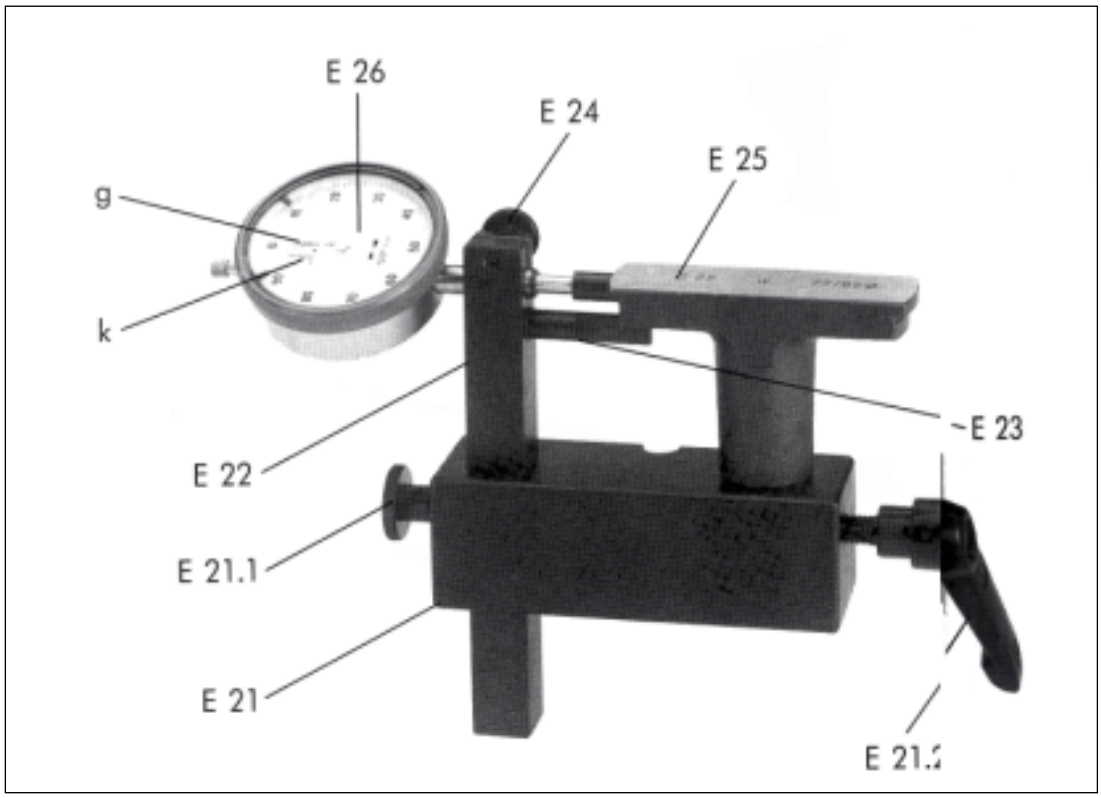


Abbildung 12: Einstellvorrichtung

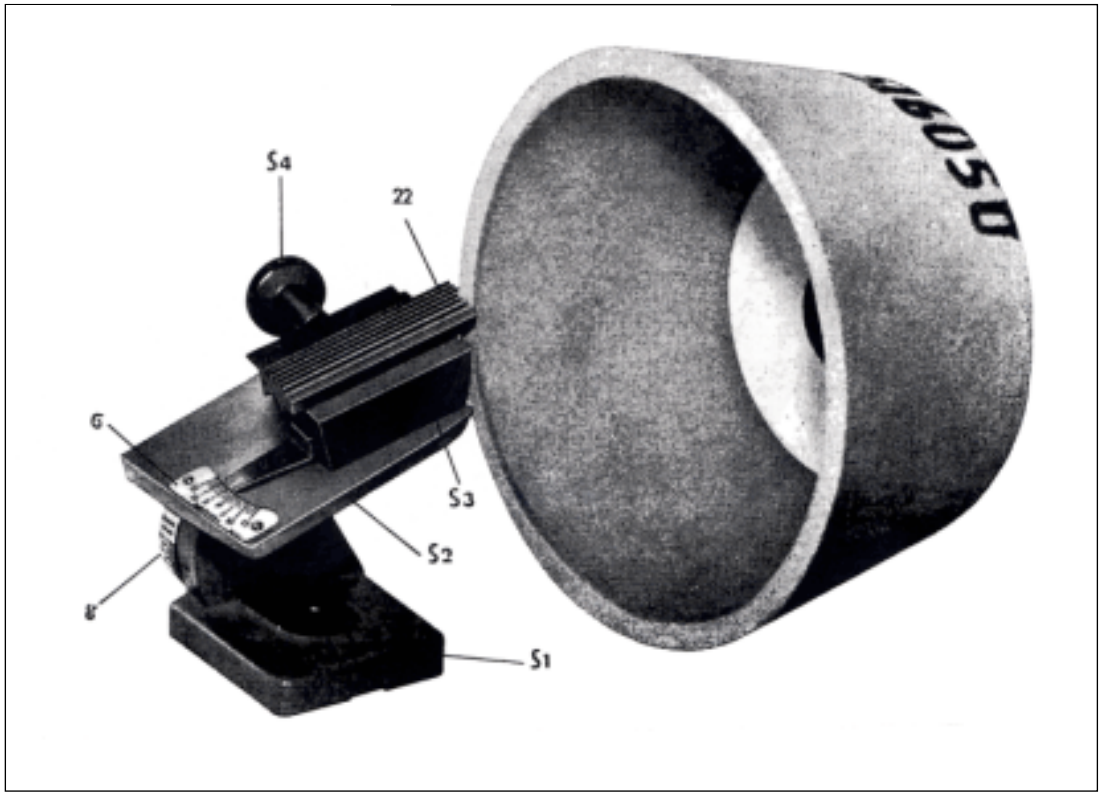


Abbildung 13: Strehlerschleifvorrichtung

10. Ausgleichsschaft

(anstelle des normalen Schaftes bei entsprechendem Auftrag)

10.1. Anwendung und Funktion

Die Anwendung des Ausgleichsschaftes ist gegeben, wenn Differenzen der Gewindesteigung gegenüber dem maschinenseitigen Vorschub auszuglei-chen sind.

Grundsätzlich muss das Anschneiden mit möglichst steigungsgenauem Vorschub erfolgen. Im weiteren Verlauf ist der maschinenseitige Vorschub etwas geringer zu halten und der Kopf mit dem Ausgleichsschaft wird um die Vorschubdifferenz aus der fest eingespannten Führungshülse gezogen. Aus konstruktiven Gründen kann der Ausgleichsschaft einen nur geringen Auszugs-Hub erhalten - siehe Angebotsmaßblatt. Er kann daher keine Vor-schubfunktionen ersetzen.

Der Ausgleichsschaft hat die gleichen Anschlussmaße und Anschluss-elemente für den Schneidkopf wie der normale feste Schaft; desgleichen die Schließfalle für die ZA-Kopftype. Eine Nase der Führungsbuchse [2] greift zur Drehmomentübertragung in den Flansch des Schaftes [1]. Für günstige Reibungsverhältnisse ist hier ein leichtes Einreiben mit Molykote zu empfehlen.

Eine Druckfeder [24] zieht den Schaft in die Führungsbuchse zurück.
Sofern der maximale Auszugsweg zu groß ist, kann man diesen durch Einlegen von Zwischenhülsen selbst beliebig kleiner halten. Es kann mit und ohne Innenanschlag gearbeitet werden. Durch die Verkleinerung des Auszugsweges wird die Größe des Vorschubausgleiches eingeschränkt. Das Kopfschließen erfolgt wie mit einem normalen Schaft.

Für das Kopf öffnen ist zu beachten:

- Es wird mit Kopfauszug, ohne Innenanschlag gearbeitet. Zum Auszugsweg des Schneidkopfes kommt noch der Auszugshub des Ausgleichsschaftes. Die kleinst mögliche Gewindelänge ist:

  Auszugsweg des Kopfes + Auszugshub des Schaftes + ca. 2 Gewindegänge.

  Bei 5 mm Auszugshub des Schaftes muss mit einer kleinstmöglichen Gewin delänge von mindestens 10 mm gerechnet werden, Kürzere Gewindelängen durch Verkleinern des Auszugshubes mittels Zwischenhülsen.

- **Es wird mit Innenanschlag gearbeitet.**
  Die kleinste Gewindelänge ist, wie beim festen Schaft, durch die Größe des Kopfauszuges (Gleitstücküberdeckung) und die Anschnittverhältnisse bestimmt. Sie ist aber kürzer als beim Arbeiten ohne Innenanschlag gemäß Punkt 1.

- **Arbeiten mit Außenanschlag.**
  Bei ZA-Köpfen mit Schließfalle nicht möglich.
  Durch Ausbau: der Schließfalle erhält man einen ZB-Kopf, welcher über Außenanschlag geöffnet werden kann. Der Exzenterring fährt hierbei direkt gegen einen Anschlag, welcher an der Maschine angebracht werden muss.

Ohne Schließfalle ist der Schneidkopf allerdings nicht gegen vorzeitiges Öffnen gesichert (Erschütterungen, Schalten des Revolvers).

10.2. Einzelteile zum Auszugsschaft

Positions-Nr.	Anzahl	Bezeichnung
1	1	Ausgleichsschaft
2	1	Führungsbuchse
3	1	Anschlagspindel mit Rändelgriff
4	1	Anschlagscheibe
5	1	Scheibe
6	1	Anschlagteller
7	1	Schließfalle
8	1	Zylinderstift
16	1	Kugel 4 mm III DIN 5401
17	1	Sprengring 4 DIN 9045
18	1	Sechskantmutter M 10 DIN 934
19	1	Gewindestift M 6 x 8 DIN 551 (zum Kopfabdrücken beim Halterwechsel)
24	1	Druckfeder (Ausgleich)
25	2	Druckfeder (Auszug)
26	4	Zylinderschaube

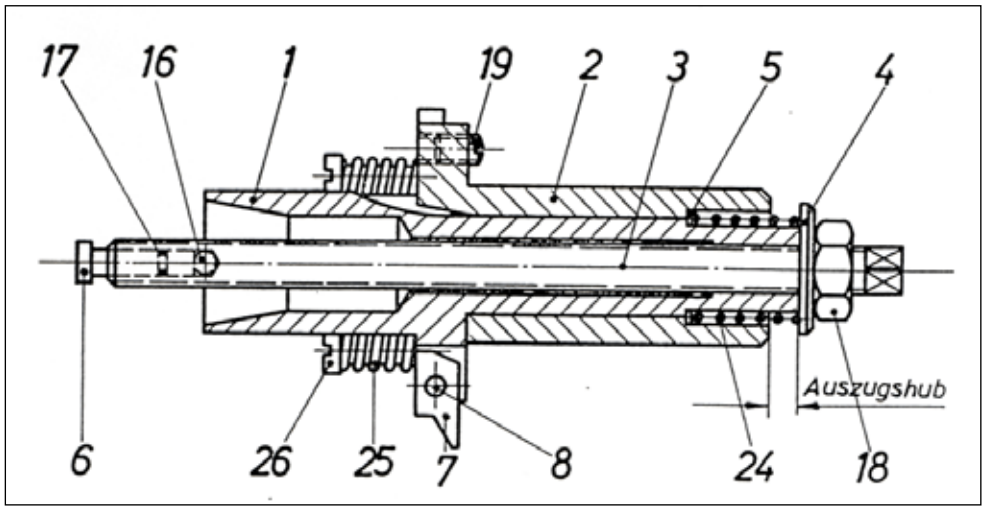
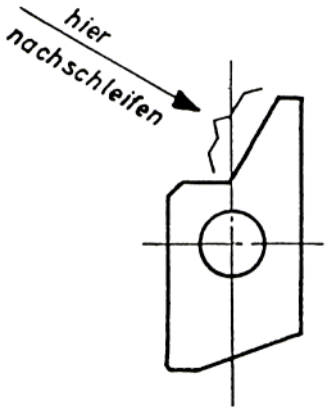


Abbildung 14:
Ausgleichsschaft ZA27

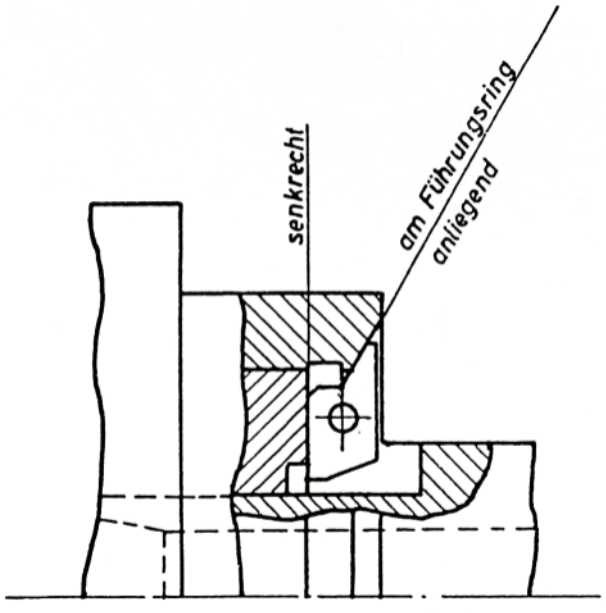
11. Schließfalle

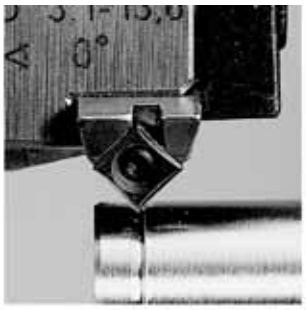
Einbau einer nachgelieferten Schließfalle für Gewindeschneidkopf ZA 27

Beim Einbau einer neuen Schließfalle ist unumgänglich, dieselbe dem Kopf anzupassen. Dies geschieht durch Nacharbeit an der gekennzeichneten Stelle:



Die Schließfalle ist dann richtig eingebaut, wenn sie bei geschlossenem Kopf senkrecht steht und dabei am Führungsring anliegt.





WAGNER®
WERKZEUGSYSTEME
MÜLLER GMBH

Gutenbergstraße 4/1
D-72124 Pliezhausen

Telefon (07127) 97 33 00
Telefax (07127) 97 33 90

Email: info@wagner-werkzeug.de
www.wagner-werkzeug.de